

PCT/KR 2003 / 002530

RO/KR 28.01.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月21日

出願番号  
Application Number: 特願2002-338204

[ST. 10/C]: [JP 2002-338204]

出願人  
Applicant(s): 三星電子株式会社

RECEIVED	
10 FEB 2004	
WIPO	PCT

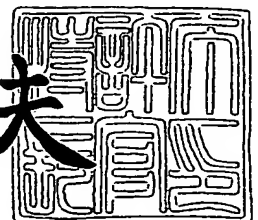
Best Available Copy

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02102110

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/177

【発明の名称】 超広帯域無線送信機及び超広帯域無線受信機並びに超広帯域無線通信方法

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2 - 7 株式会社サムスン  
                        横浜研究所 電子研究所内

    【氏名】 長坂 浩行

【特許出願人】

    【識別番号】 598045058

    【氏名又は名称】 株式会社サムスン横浜研究所

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089037

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超広帯域無線送信機及び超広帯域無線受信機並びに超広帯域無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周期パルスを生成し、該周期パルスを第 1 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 2 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに出力する遅延時間制御部と、

前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、

前記第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算する加算部と、

該加算信号を高域帯又は低域帯に周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、

前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換するミキサと、

該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射するアンテナ部と

を具備することを特徴とする超広帯域無線送信機。

【請求項 2】 前記基準信号及び前記第 1 のデータ信号並びに前記第 2 のデータ信号が、複数の周期パルスよりなるパターン信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の超広帯域無線送信機。

【請求項 3】 電波信号を受信するアンテナ部と、  
該電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と

該電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換するミキサと、

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第1の出力信号を出力する第1のマッチドフィルタと、

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力する第2のマッチドフィルタと、

前記第1、第2のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する遅延時間測定部と、

該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定するデータ判定部と

を具備することを特徴とする超広帯域無線受信機。

【請求項4】 前記基準信号及び前記データ信号が、複数の周期パルスよりなる所定のパターン信号である

ことを特徴とする請求項3に記載の超広帯域無線受信機。

【請求項5】 前記遅延時間測定部は、

前記第1の出力信号を受けて、該信号の2乗値又は絶対値を算出する第1の回路と、

前記第2の出力信号を受けて、該信号の2乗値又は絶対値を算出する第2の回路と

を具備することを特徴とする請求項3に記載の超広帯域無線受信機。

【請求項6】 前記遅延時間測定部は、

前記第1の出力信号を受けてセットする第1のラッチ部と、

前記第2の出力信号を受けてセットする第2のラッチ部と、

前記第1の出力信号を受けて、前記第2の出力信号を読み込む第1の記憶部と

前記第2の出力信号を受けて、前記第1の出力信号を読み込む第2の記憶部と

前記第1または前記第2のラッチ部がセットされたことを受けて、リセット信

号を出力するリセット部と

をさらに具備することを特徴とする請求項 5 に記載の超広帯域無線受信機。

【請求項 7】 第 1 の周波数を用いてデータ通信を行う第 1 の無線部、該第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数を用いてデータ通信を行う第 2 の無線部と、該第 1、第 2 の無線部に送信データを振り分けるインターフェイス部とを具備する超広帯域無線送信機であって、

前記第 1 の無線部が、

前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 1 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 2 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに出力する第 1 の遅延時間制御部と、

前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、

前記第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算する第 1 の加算部と、

該加算信号の入力を受けて、該加算信号を空中放射する第 1 のアンテナ部とを有し

前記第 2 の無線部が、

前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 4 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 5 のマッチドフィルタに出力する第 2 の遅延時間制御部と、

前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く前記第 1 のデータ信号を出力する前記第 4 のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く前記第 2 のデータ信号を出力する前記第 5 のマッチドフィルタと、

前記第 3 から第 5 のマッチドフィルタの出力を加算する第 2 の加算部と、

該加算信号を第 1 の周波数から第 2 の周波数へ周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、

前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換するミキサと、

該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射するアンテナ部とを有する

ことを特徴とする超広帯域無線送信機。

【請求項 8】 第 1 の周波数を用いてデータ通信を行う第 1 の無線部、該第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数を用いてデータ通信を行う第 2 の無線部とを具備する超広帯域無線受信機であって、

電波信号を受信し、第 1 のマッチドフィルタ及び第 2 のマッチドフィルタに出力する第 1 のアンテナ部と、

前記第 1 のアンテナ部からの信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第 1 の出力信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、

前記第 1 のアンテナ部からの信号を受けて、データ信号を検出すると、第 2 の出力信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、

前記第 1、第 2 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第 1 の遅延時間測定部と

該検出結果を受けて、前記データ信号が 2 値論理レベルの第 1 のレベルか、第 2 のレベルかを判定する第 1 のデータ判定部とを有し、

前記第 2 の無線部が、

電波信号を受信する第 2 のアンテナ部と、

該電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と

該電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換するミキサと

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、前記第1の出力信号を出力する第3のマッチドフィルタと、

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、前記第2の出力信号を出力する第4のマッチドフィルタと、

前記第3、第4のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第2の遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定する第2のデータ判定部とを有する

ことを特徴とする超広帯域無線受信機。

【請求項9】 第1の周波数を用いてデータ通信を行う第1の無線部、該第1の周波数と異なる第2の周波数を用いてデータ通信を行う第2の無線部と、該第1、第2の無線部に送信データを振り分けるインターフェイス部とを具備する超広帯域無線送信機であって、

前記第1の無線部が、

前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルス生成し、該周期パルスを第1のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが2値論理レベルの第1のレベルのとき、前記周期パルスを第2のマッチドフィルタに出力し、送信データが2値論理レベルの第2のレベルのとき、前記周期パルスを第3のマッチドフィルタに出力する第1の遅延時間制御部と、

前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第1のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第1のデータ信号を出力する前記第2のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第2のデータ信号を出力する前記第3のマッチドフィルタと、

前記第1から第3のマッチドフィルタの出力を加算する第1の加算部と、



該加算信号の入力を受けて、該加算信号を空中放射する第1のアンテナ部とを有し

前記第2の無線部が、

前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第3のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが2値論理レベルの第1のレベルのとき、前記周期パルスを第4のマッチドフィルタに出力し、送信データが2値論理レベルの第2のレベルのとき、前記周期パルスを第5のマッチドフィルタに出力する第2の遅延時間制御部と、

前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第3のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く前記第1のデータ信号を出力する前記第4のマッチドフィルタと、

前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第2のデータ信号を出力する前記第5のマッチドフィルタと、

前記第3から第5のマッチドフィルタの出力を加算する第2の加算部と、

該加算信号を第1の周波数から第2の周波数へ周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、

前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換して前記第1の加算部に出力するミキサとを有する

ことを特徴とする超広帯域無線送信機。

【請求項10】 第1の周波数を用いてデータ通信を行う第1の無線部、該第1の周波数と異なる第2の周波数を用いてデータ通信を行う第2の無線部とを具備する超広帯域無線受信機であって、

電波信号を受信し、第1のマッチドフィルタ及び第2のマッチドフィルタ及び前記第2の無線部のミキサに出力する第1のアンテナ部と、

前記第1のアンテナ部からの信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第1の出力信号を出力する前記第1のマッチドフィルタと、

前記第1のアンテナ部からの信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力する前記第2のマッチドフィルタと、

前記第 1、第 2 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第 1 の遅延時間測定部と、

該検出結果を受けて、前記データ信号が 2 値論理レベルの第 1 のレベルか、第 2 のレベルかを判定する第 1 のデータ判定部とを有し、

前記第 2 の無線部が、

前記第 1 のアンテナ部で受信された電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、

前記第 1 のアンテナ部で受信された電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換する前記ミキサと、

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、前記第 1 の出力信号を出力する第 3 のマッチドフィルタと、

該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、前記第 2 の出力信号を出力する第 4 のマッチドフィルタと、

前記第 3、第 4 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第 2 の遅延時間測定部と、

該検出結果を受けて、前記データ信号が 2 値論理レベルの第 1 のレベルか、第 2 のレベルかを判定する第 2 のデータ判定部とを有する

ことを特徴とする超広帯域無線受信機。

【請求項 11】 超広帯域無線送信機側において、

遅延時間制御部が、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 1 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 2 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに出力し、

前記第 1 のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力し、

前記第 2 のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力し、

前記第3のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第2のデータ信号を出力し、

加算部が、第1から第3のマッチドフィルタの出力を加算し、

ローカル発振器が該加算信号を高域帯又は低域帯に周波数変換するためのローカル信号を出力し、

ミキサが、前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換し、

アンテナ部が、該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射し、

超広帯域無線受信機側において、

アンテナ部が、前記加算信号を受信すると、該信号をミキサに出力し、

該ミキサが、該加算信号及びローカル発振器が該加算信号を周波数変換するために出力するローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換し、

第4のマッチドフィルタが、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第1の出力信号を出力し、

第5のマッチドフィルタが、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力し、

遅延時間測定部が、前記第4、第5のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力し、

データ判定部が、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定する

ことを特徴とする超広帯域無線通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、主に無線LAN (Local Area Network) やPAN (Personal Area Network) で、PDAや携帯電話、周辺機器等の接続に利用される超広帯域 (Ultra Wide Band) を用

いた超広帯域無線送信機及び超広帯域無線受信機並びに超広帯域無線通信方法に関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

スペクトル拡散通信の新しいデータ通信方式として、データを1GHz程度の極めて広い周波数帯に拡散して、搬送波を使わずにパルスにデータを重畳させて送受信を行う超広帯域無線通信方式が注目されている（非特許文献1を参照）。

それぞれの周波数帯に送信されるデータはノイズ程度の強さしかないので、同じ周波数帯を使う無線機器と混信することがなく、消費電力も少ないといった利点がある。

### 【0003】

この超広帯域無線通信方式を適用した従来技術が特許文献1に記載されている。この方法によれば、図31に示すように、送信機側において、送信するデータ信号に基づいて遅延時間制御部2がパルスを生成し、図4に示すマッチドフィルタ1-1～1-3に出力信号K1～K3をそれぞれ出力する。

出力信号K1を受けて、マッチドフィルタ1-1がデータ判定の基準となる基準信号を出力する。また、マッチドフィルタ1-2が、出力信号K2を受けて基準信号より所定の時間だけ早く、またマッチドフィルタ1-3が、出力信号K3を受けて、所定の時間だけ遅くデータ信号を出力する。これを加算器3が加算し、PA・4が増幅した後、スイッチ5を経由してアンテナ6が放射する。

受信機側において、アンテナ6が信号を受信し、図7に示すマッチドフィルタ8-1、8-2に出力する。マッチドフィルタ8-1が基準信号を、マッチドフィルタ8-2がデータ信号を検出すると、出力信号S1、S2をそれぞれ出力する。遅延時間測定部9は、出力信号S1、S2のいずれが先に入力されたかを検出する。そして、データ判定部10が検出結果に基づいて、データ信号を復調する。

この技術によれば、超広帯域無線通信方式において、高速の変復調用のデジタル回路を必要としないため、消費電力の低い低速のデジタル回路によって、超広帯域無線通信を行うことができるとともに、マルチパスの影響を抑制することが

できる。

【0004】

【特許文献1】

特願 2002-262680号

【非特許文献1】

山本 尚武、大槻 知明 Internally Turbo-Coded Ultra Wideband-Impulse Radio (I-TU-UWB-IR) 方式の特性評価 電子情報通信学会 信学技報 Technical Report of IEICE. pp. 25-30 RCS2002-55 (2002-05)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の超広帯域無線通信方式において割り当てられているUWBスペクトラムを図30に示す。図30に示すように、従来の超広帯域無線通信方式では3.1GHz~10.6GHz幅(例えば3.5GHz~7GHz)を使用して通信する。しかし、5GHz帯は、近年急増しているWLAN(Wireless Local Area Network)等が密集している帯域である。

このWLANの信号レベルはUWB信号に比べて非常に大きいので、UWB通信の干渉源となり通信時のBER(Bit Error Rate)が劣化する原因となることが知られている。したがって、5GHz帯を含んだ周波数帯でUWB通信を行う際に、理論通りの伝送レートが得られないという問題がある。また、このような広帯域の信号のためのアンテナは原理的に大きくならざるを得ないという問題がある。

【0006】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、通信信号が密集している帯域を回避しながら、従来以上の伝送レート及び通信品質を確保することができるとともに、アンテナをより小型化できる超広帯域無線送信機及び超広帯域無線受信機並びに超広帯域無線通信方法を提供することにある。

【0007】

**【課題を解決するための手段】**

この発明は上記の課題を解決すべくなされたもので、請求項 1 に記載の発明は、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 1 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 2 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに出力する遅延時間制御部と、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、前記第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算する加算部と、該加算信号を高域帯又は低域帯に周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換するミキサと、該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射するアンテナ部とを具備することを特徴とする。

**【0 0 0 8】**

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記基準信号及び前記第 1 のデータ信号並びに前記第 2 のデータ信号が、複数の周期パルスよりなるパターン信号であることを特徴とする。

**【0 0 0 9】**

請求項 3 に記載の発明は、電波信号を受信するアンテナ部と、該電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、該電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換するミキサと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第 1 の出力信号を出力する第 1 のマッチドフィルタと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、第 2 の出力信号を出力する第 2 のマッチドフィルタと、前記第 1、第 2 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出

力する遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定するデータ判定部とを具備することを特徴とする。

#### 【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記基準信号及び前記データ信号が、複数の周期パルスよりなる所定のパターン信号であることを特徴とする。

#### 【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記遅延時間測定部は、前記第1の出力信号を受けて、該信号の2乗値又は絶対値を算出する第1の回路と、前記第2の出力信号を受けて、該信号の2乗値又は絶対値を算出する第2の回路とを具備することを特徴とする。

#### 【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記遅延時間測定部は、前記第1の出力信号を受けてセットする第1のラッチ部と、前記第2の出力信号を受けてセットする第2のラッチ部と、前記第1の出力信号を受けて、前記第2の出力信号を読み込む第1の記憶部と、前記第2の出力信号を受けて、前記第1の出力信号を読み込む第2の記憶部と、前記第1または前記第2のラッチ部がセットされたことを受けて、リセット信号を出力するリセット部とをさらに具備することを特徴とする。

#### 【0013】

請求項7に記載の発明は、第1の周波数を用いてデータ通信を行う第1の無線部、該第1の周波数と異なる第2の周波数を用いてデータ通信を行う第2の無線部と、該第1、第2の無線部に送信データを振り分けるインターフェイス部とを具備する超広帯域無線送信機であって、前記第1の無線部が、前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第1のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが2値論理レベルの第1のレベルのとき、前記周期パルスを第2のマッチドフィルタに出力し、送信データが2値論理レベルの第2のレベルのとき、前記周期パルスを第

3 のマッチドフィルタに出力する第 1 の遅延時間制御部と、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、前記第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算する第 1 の加算部と、該加算信号の入力を受けて、該加算信号を空中放射する第 1 のアンテナ部とを有し、前記第 2 の無線部が、前記インターフェース部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 4 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 5 のマッチドフィルタに出力する第 2 の遅延時間制御部と、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く前記第 1 のデータ信号を出力する前記第 4 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く前記第 2 のデータ信号を出力する前記第 5 のマッチドフィルタと、前記第 3 から第 5 のマッチドフィルタの出力を加算する第 2 の加算部と、該加算信号を第 1 の周波数から第 2 の周波数へ周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換するミキサと、該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射するアンテナ部とを有することを特徴とする。

#### 【0014】

請求項 8 に記載の発明は、第 1 の周波数を用いてデータ通信を行う第 1 の無線部、該第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数を用いてデータ通信を行う第 2 の無線部とを具備する超広帯域無線受信機であって、電波信号を受信し、第 1 のマッチドフィルタ及び第 2 のマッチドフィルタに出力する第 1 のアンテナ部と、前記第 1 のアンテナ部からの信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出す



ると、第1の出力信号を出力する前記第1のマッチドフィルタと、前記第1のアンテナ部からの信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力する前記第2のマッチドフィルタと、前記第1、第2のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第1の遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定する第1のデータ判定部とを有し、前記第2の無線部が、電波信号を受信する第2のアンテナ部と、該電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、該電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換するミキサと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、前記第1の出力信号を出力する第3のマッチドフィルタと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、前記第2の出力信号を出力する第4のマッチドフィルタと、前記第3、第4のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第2の遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定する第2のデータ判定部とを有することを特徴とする。

#### 【0015】

請求項9に記載の発明は、第1の周波数を用いてデータ通信を行う第1の無線部、該第1の周波数と異なる第2の周波数を用いてデータ通信を行う第2の無線部と、該第1、第2の無線部に送信データを振り分けるインターフェイス部とを具備する超広帯域無線送信機であって、前記第1の無線部が、前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生成し、該周期パルスを第1のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが2値論理レベルの第1のレベルのとき、前記周期パルスを第2のマッチドフィルタに出力し、送信データが2値論理レベルの第2のレベルのとき、前記周期パルスを第3のマッチドフィルタに出力する第1の遅延時間制御部と、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第1のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早

く第 1 のデータ信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、前記第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算する第 1 の加算部と、該加算信号の入力を受けて、該加算信号を空中放射する第 1 のアンテナ部とを有し、前記第 2 の無線部が、前記インターフェイス部より振り分けられた送信データの入力を受けて、周期パルスを生じ、該周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 4 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 5 のマッチドフィルタに出力する第 2 の遅延時間制御部と、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力する前記第 3 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く前記第 1 のデータ信号を出力する前記第 4 のマッチドフィルタと、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力する前記第 5 のマッチドフィルタと、前記第 3 から第 5 のマッチドフィルタの出力を加算する第 2 の加算部と、該加算信号を第 1 の周波数から第 2 の周波数へ周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換して前記第 1 の加算部に出力するミキサとを有することを特徴とする。

#### 【0016】

請求項 10 に記載の発明は、第 1 の周波数を用いてデータ通信を行う第 1 の無線部、該第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数を用いてデータ通信を行う第 2 の無線部とを具備する超広帯域無線受信機であって、電波信号を受信し、第 1 のマッチドフィルタ及び第 2 のマッチドフィルタ及び前記第 2 の無線部のミキサに出力する第 1 のアンテナ部と、前記第 1 のアンテナ部からの信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第 1 の出力信号を出力する前記第 1 のマッチドフィルタと、前記第 1 のアンテナ部からの信号を受けて、データ信号を検出すると、第 2 の出力信号を出力する前記第 2 のマッチドフィルタと、前記第 1、第 2 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号の

いずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第 1 の遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が 2 値論理レベルの第 1 のレベルか、第 2 のレベルかを判定する第 1 のデータ判定部とを有し、前記第 2 の無線部が、前記第 1 のアンテナ部で受信された電波信号を周波数変換するためのローカル信号を出力するローカル発振器と、前記第 1 のアンテナ部で受信された電波信号及び該ローカル信号の入力を受けて、該電波信号を周波数変換する前記ミキサと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、前記第 1 の出力信号を出力する第 3 のマッチドフィルタと、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、前記第 2 の出力信号を出力する第 4 のマッチドフィルタと、前記第 3、第 4 のマッチドフィルタから、前記第 1 の出力信号及び前記第 2 の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力する第 2 の遅延時間測定部と、該検出結果を受けて、前記データ信号が 2 値論理レベルの第 1 のレベルか、第 2 のレベルかを判定する第 2 のデータ判定部とを有することを特徴とする。

#### 【0 0 1 7】

請求項 1 1 に記載の発明は、超広帯域無線送信機側において、遅延時間制御部が、周期パルスを生成し、該周期パルスを第 1 のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが 2 値論理レベルの第 1 のレベルのとき、前記周期パルスを第 2 のマッチドフィルタに出力し、送信データが 2 値論理レベルの第 2 のレベルのとき、前記周期パルスを第 3 のマッチドフィルタに出力し、前記第 1 のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力し、前記第 2 のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ早く第 1 のデータ信号を出力し、前記第 3 のマッチドフィルタが、前記周期パルスが入力されると、前記基準信号より所定の時間だけ遅く第 2 のデータ信号を出力し、加算部が、第 1 から第 3 のマッチドフィルタの出力を加算し、ローカル発振器が該加算信号を高域帯又は低域帯に周波数変換するためのローカル信号を出力し、ミキサが、前記加算信号及び前記ローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換し、アンテナ部が、該周波数変換後の加算信号の入力を受けて、該信号を空中放射し、超広帯域無線受信機側に

において、アンテナ部が、前記加算信号を受信すると、該信号をミキサに出力し、該ミキサが、該加算信号及びローカル発振器が該加算信号を周波数変換するために出力するローカル信号の入力を受けて、該加算信号を周波数変換し、第4のマッチドフィルタが、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第1の出力信号を出力し、第5のマッチドフィルタが、該周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力し、遅延時間測定部が、前記第4、第5のマッチドフィルタから、前記第1の出力信号及び前記第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、該検出結果を出力し、データ判定部が、該検出結果を受けて、前記データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の超広帯域無線送受信機の第1の実施形態について説明する。図1は、本実施形態による、超広帯域無線送受信機の構成を示す構成図である。本実施形態による超広帯域無線送受信機は、第1、第2の送信部と第1、第2の受信部及びIF (Interface) 30、上位レイヤ31から構成される。

第1の送信部は、マッチドフィルタ1-1～1-3、遅延制御器2、加算器3、パワーアンプ（以下、PAとする）4、スイッチ5、アンテナ6からなる。

また、第1の受信部は、上記スイッチ5（第1の送信部と共用）、アンテナ6（第1の送信部と共用）、低雑音増幅器（以下、LNAとする）7、マッチドフィルタ8-1、8-2、遅延時間測定器9、データ判定器10からなる。

また、第2の送信部は、第1の送信部に、さらにミキサ21、ローカル発振器23を設けて構成される。すなわち、第2の送信部はマッチドフィルタ11-1～11-3、遅延制御器12、加算器13、ミキサ21、ローカル発振器23、PA・14、スイッチ15、アンテナ16からなる。

また、第2の受信部は、第1の受信部に、さらにミキサ22、ローカル発振器23（第2の送信部と共用）を設けて構成される。すなわち、第2の受信部は上

記スイッチ 15 (第 2 の送信部と共用)、アンテナ 16 (第 2 の送信部と共用)、LNA・17、ミキサ 22、ローカル発振器 23、マッチドフィルタ 18-1、18-2、遅延時間測定器 19、データ判定器 20 からなる。

#### 【0019】

図 2 は、遅延時間制御器 2 の構成を示す構成図である。遅延時間制御器 2 は、AND 回路 A1~A4 と、NOT 回路 N1 とからなる。図 3 に示すように、NOT 回路 N1 は、水晶発振子 (図示せず) が生成する 100MHz のクロック CLK の入力を受けて NOT 出力を AND 回路 A1 に送出する。AND 回路 A1 は、クロック及び NOT 出力の入力を受けて信号の論理積を算出し、AND 出力としてパルスを生成する。このとき、例えば図 3 に示すように、パルスの時間幅は 0.1nsec 程度となる。

AND 回路 A2 は、このパルスの入力と、入力 1 の論理積を算出し、出力信号 K1 をマッチドフィルタ 1-1 に送出する。AND 回路 A3 は、このパルスの入力と、送信データが 1 であれば入力 1、送信データが 0 であれば入力 0 との論理積を算出し、出力信号 K2 をマッチドフィルタ 1-2 に送出する。また、AND 回路 A4 は、このパルスの入力と、送信データが 1 であれば入力 0、送信データが 0 であれば入力 1 との論理積を算出し、出力信号 K3 をマッチドフィルタ 1-3 に送出する。

#### 【0020】

すなわち、送信されるデータが 1 の場合、マッチドフィルタ 1-1 とマッチドフィルタ 1-2 に出力信号 K1-1、K2-1 が送出され、送信されるデータが 0 の場合、マッチドフィルタ 1-1 とマッチドフィルタ 1-3 に出力信号 K1-1、K3-1 が送出される。

また、遅延時間制御器 12 は遅延時間制御器 2 と同様に構成され、送信されるデータが 1 の場合、マッチドフィルタ 11-1 とマッチドフィルタ 11-2 に出力信号 K1-2、K2-2 が送出され、送信されるデータが 0 の場合、マッチドフィルタ 11-1 とマッチドフィルタ 11-3 に出力信号 K1-2、K3-2 が送出される。

#### 【0021】

図4は、マッチドフィルタ1-1~1-3と加算器3の構成を示す構成図である。マッチドフィルタ1-1~1-3は、SAW (Surface Acoustic Wave) マッチドフィルタであって、マッチドフィルタ1-1は、入力された信号K1-1に対して、図5に示す4つのパルスからなる基準信号を加算器3に出力する。図4、図5に示すように、マッチドフィルタ1-1のくし型電極の配置パターンは、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TM2、TM3、TM4だけ離れた時間において、正負のパルスが現れる信号パターンと対応する構造となっており、この構造によって、拡散符号PN0が規定されている。また、図4に示すように、マッチドフィルタ1-1のくし型電極の1つ1つの位置は、マッチドフィルタ1-2のくし型電極の1つ1つの位置よりも信号K1-1~K3-1の入力側（図4では左側に位置する）であって、マッチドフィルタ1-3よりも上記信号の出力側（図4では右側に位置する）である。

マッチドフィルタ1-2、1-3は、マッチドフィルタ1-1と同様に、SAWマッチドフィルタであって、図6に示す4つのパルスからなるデータ信号を加算器3に出力する。図4、図6に示すように、マッチドフィルタ1-2、1-3のくし型電極の配置パターンは、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TN2、TN3、TN4だけ離れた時間において、正負のパルスが現れる信号パターンと対応する構造となっており、この構造によって、拡散符号PN1が規定されている。また、図4に示すように、マッチドフィルタ1-2のくし型電極の配置パターンの位置は、マッチドフィルタ1-1、1-3よりも信号K1-1~K3-1の出力側（図4では右側に位置する）である。また、マッチドフィルタ1-3のくし型電極の配置パターンの位置は、マッチドフィルタ1-1、1-2よりも信号K1-1~K3-1の入力側（図4では左側に位置する）である。

#### 【0022】

加算器3は、上記基準信号及びデータ信号を受けて、これら信号を加算する加算器回路であって、PA・4に加算信号を出力する。また、加算器3の構成は、図4に示すように、マッチドフィルタ1-1~1-3から出力される表面弾性波

である基準信号及びデータ信号の入力を受けるのに十分な長さのくし型電極によって形成される。

PA・4は、入力される加算信号の信号レベルを増幅する増幅回路であって、スイッチ5に増幅信号を出力する。

スイッチ5は、PA・4、LNA・7とアンテナ6との接続を切り替える切替部であって、データ送信時には、上位レイヤ31からの制御信号に基づいて、接続端子をPA・4側に切り替えた後、入力される増幅信号をアンテナ6に出力し、データ受信時には、同様に上位レイヤ31からの制御信号に基づいて、接続端子をアンテナ6側に切り替えた後、アンテナ6側の端子から入力される電波信号をLNA・7に出力する。

アンテナ6は、データ送信時には、入力された増幅信号を電波として放射するとともに、データ受信時には、受信した電波信号をスイッチ5へ出力する。

#### 【0023】

LNA7は、スイッチ5より入力される受信信号の信号レベルを増幅する増幅回路であって、マッチドフィルタ8-1、8-2に増幅信号を出力する。

図7は、マッチドフィルタ8-1、8-2の構成を示す構成図である。マッチドフィルタ8-1は、入力された増幅信号に対して、図5に示す4つのパルスからなる基準信号の信号パターンと共鳴して、所定のパルスを遅延時間測定器9に出力する。マッチドフィルタ8-1のくし型電極の配置パターンは、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TM2、TM3、TM4だけ離れた時間において、正負のパルスが現れる信号パターンと共鳴する構造となっており、この構造によって、拡散符号PN0で拡散された拡散符号を検出し、出力信号S1-1を出力する。

#### 【0024】

マッチドフィルタ8-2は、マッチドフィルタ8-1と同様に、入力された増幅信号に対して、図6に示す4つのパルスからなるデータ信号の信号パターンと共鳴して、所定のパルスを遅延時間測定器9に出力する。マッチドフィルタ8-2のくし型電極の配置パターンは、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TN2、TN3、TN4だけ離れた時間におい

て、正負のパルスが現れる信号パターンと共鳴する構造となっており、この構造によって、拡散符号PN1で拡散された拡散符号を検出し、出力信号S2-1を出力する。

#### 【0025】

遅延時間測定器9は、図8、9に示すラッチ回路R1、R2、2乗or絶対値回路Z1、Z2及び図10、11に示すD-FF回路F1、F2、図12、13に示すクリア回路からなる。

2乗or絶対値回路Z1は入力信号S1-1を受けて、入力信号S1-1の2乗値または絶対値を算出し、ラッチ回路R1に出力する。ラッチ回路R1は信号S1-1の2乗値又は絶対値の入力を受けて、この信号の立ち上がりにおいて、データ「1」をラッチし、ラッチ出力SD1として出力する。

また2乗or絶対値回路Z2は、2乗or絶対値回路Z1と同様に入力信号S2-1の2乗値または絶対値を算出し、ラッチ回路R2に出力する。ラッチ回路R2は、ラッチ回路R1と同様に、信号S2-1の2乗値又は絶対値の入力を受けて、この信号の立ち上がりにおいて、データ「1」をラッチし、ラッチ出力SD2として出力する。

#### 【0026】

D-FF回路F1は、ラッチ出力SD1がD端子に、ラッチ出力SD2がCLK端子にそれぞれ入力されて、CLK端子の入力状態がLからHに変化すると、D端子の入力状態を読み込み、出力信号Q1として出力する。

D-FF回路F2は、ラッチ出力SD2がD端子に、ラッチ出力SD1がCLK端子にそれぞれ入力されて、CLK端子の入力状態がLからHに変化すると、D端子の入力状態を読み込み、出力信号Q2として出力する。

#### 【0027】

図12は、上述したラッチ回路R1、R2及びD-FF回路F1、F2をクリアするためのクリア回路の前段の構成を示し、図13は、クリア回路の後段の構成を示す。クリア回路前段部分は、D-FF回路F10～F12、F20～F22からなる。

D-FF回路F10は、ラッチ出力SD1がD端子に、水晶発振子（図示せず



）が生成する 200MHz のクロック CLK2 が CLK P 端子にそれぞれ入力されて、CLK P 端子の入力状態が L から H に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q10 として出力する。同様に、D-F F 回路 F20 は、ラッチ出力 SD1 が D 端子に、CLK2 が CLK N 端子にそれぞれ入力されて、CLK N 端子の入力状態が D-F F 回路 F10 の場合とは逆に H から L に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q40 として出力する。

#### 【0028】

D-F F 回路 F11 は、出力信号 Q10 が D 端子に、CLK2 が CLK N 端子にそれぞれ入力されて、CLK N 端子の入力状態が H から L に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q20 として出力する。同様に、D-F F 回路 F21 は、出力信号 Q40 が D 端子に、CLK2 が CLK P 端子にそれぞれ入力されて、CLK P 端子の入力状態が D-F F 回路 F11 の場合とは逆に L から H に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q50 として出力する。

#### 【0029】

D-F F 回路 F12 は、出力信号 Q20 が D 端子に、CLK2 が CLK P 端子にそれぞれ入力されて、CLK P 端子の入力状態が L から H に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q30 として出力する。同様に、D-F F 回路 F22 は、出力信号 Q50 が D 端子に、CLK2 が CLK N 端子にそれぞれ入力されて、CLK N 端子の入力状態が D-F F 回路 F12 の場合とは逆に H から L に変化すると、D 端子の入力状態を読み込み、出力信号 Q60 として出力する。

#### 【0030】

クリア回路後段部分は、NOT 回路 N10～13、OR 回路 OR1～OR6、AND 回路 A10 からなる。NOT 回路 N10 は出力信号 Q10 の入力を受けて反転出力 Q11 を、NOT 回路 N11 は出力信号 Q50 の入力を受けて反転出力 Q51 を、NOT 回路 N12 は出力信号 Q20 の入力を受けて反転出力 Q21 を、NOT 回路 N13 は出力信号 Q40 の入力を受けて反転出力 Q41 をそれぞれ出力する。

OR回路OR 1は反転出力Q 1 1と出力信号Q 2 0の論理和を算出し出力信号Q 7 0を、OR回路OR 2は反転出力Q 5 1と出力信号Q 6 0の論理和を算出し出力信号Q 8 0を、OR回路OR 3は反転出力Q 2 1と出力信号Q 3 0の論理和を算出し出力信号Q 9 0を、OR回路OR 4は反転出力Q 4 1と出力信号Q 5 0の論理和を算出し出力信号Q 1 0 0をそれぞれ出力する。

また、OR回路OR 5は出力信号Q 7 0と出力信号Q 8 0の論理和を算出し出力信号Q 1 1 0を、OR回路OR 6は出力信号Q 9 0と出力信号Q 1 0 0の論理和を算出し出力信号Q 1 2 0をそれぞれ出力する。

AND回路A 1 0は出力信号Q 1 0 0と出力信号Q 1 2 0の入力を受けて、信号の論理積を算出しクリア信号をラッチ回路R 1、R 2及びD-F F回路F 1、F 2に出力する。

#### 【0031】

データ判定器10は、図14に示すデータ判定表に基づいて、データ判定を行う。すなわち、上述の出力信号Q 1、Q 2がともにゼロの場合、これをデータ不定と判定する。また、出力信号Q 1がゼロ、出力信号Q 2が1の場合、これをデータ1と判定する。また、出力信号Q 1が1、出力信号Q 2がゼロの場合、これをデータゼロと判定する。また、出力信号Q 1、Q 2がともに1の場合、これをデータ不定と判定する。

#### 【0032】

マッチドフィルタ11-1～11-3は上記マッチドフィルタ1-1～1-3と、遅延制御器12は上記遅延制御器2と、加算器13は加算器3とそれぞれ対応し、それぞれ同様に構成される。

ミキサ21は、加算器13から出力される加算信号及びこの加算信号を高域帯に周波数変換するためのローカル信号の入力をローカル発振器23より受けて、加算信号を周波数変換する。

PA・14はPA・4と、スイッチ15はスイッチ5と、アンテナ16はアンテナ6と、LNA・17はLNA・7とそれぞれ対応し、それぞれ同様に構成される。

ミキサ22は、LNA・17が増幅した増幅信号及びこの増幅信号を低域帯に

周波数変換するためのローカル信号の入力を受けて、増幅信号を周波数変換する。

マッチドフィルタ 18-1、18-2 は上記マッチドフィルタ 8-1、8-2 と、遅延時間測定器 19 は上記遅延時間測定器 9 と、データ判定器 20 は上記データ判定器 10 とそれぞれ対応し、それぞれ同様に構成される。

#### 【0033】

IF・30 は、シリアル・パラレル変換機能を有するインターフェイス部であって、上位レイヤ 31 から送信データの入力を受けた場合、これをシリアル・パラレル変換し、遅延時間制御器 2、12 に出力するとともに、データ判定器 10、20 から復調した受信データの入力を受けた場合、これをパラレル・シリアル変換し、上位レイヤ 31 に出力する。

上位レイヤ 31 は、例えば、OSI に規定される物理レイヤ、データリンクレイヤ等の下位レイヤより上位のレイヤであって、ユーザへのサービスを提供する機能を有している。すなわち、例えば、上位レイヤ 31 の一つであるアプリケーションレイヤは、スイッチ 5 に接続切替を指示する制御信号を出力した後、IF 30 に送信データを出力する。また、データ送信時以外は、スイッチ 5 をアンテナ 6 側に切り替えておき、データ受信時には IF 30 から受信データの入力を受け付ける。

#### 【0034】

以下、図面を参照して本実施形態の超広帯域無線送受信機の動作について説明する。図 1 に示す第 1、第 2 の送信部において、上位レイヤ 31 がアプリケーションレイヤ等のデータ送信要求により、スイッチ 5、スイッチ 15 を PA・4 側、PA・14 側に切り替える切替制御信号を出力した後、送信データを IF 30 に出力すると、IF 30 がシリアル・パラレル変換し、遅延時間制御器 2、20 に出力する。

遅延時間制御器 2、20 は、送信データの入力を受けて、送信処理を開始する。ここで、これ以降の処理は、第 1、第 2 の送信部でそれぞれ独立並行的に実行されることから、まず第 1 の送信部をなす遅延時間制御器 2 側の動作を説明した後、第 2 の送信部の動作について、第 1 の送信部と異なる動作部分について説明

する。

#### 【0035】

遅延時間制御器2は、IF30より送信データの入力を受けて、水晶発振子が200MHzのクロックを分周して100MHzのクロックを生成する。AND回路A1はこのクロックの入力を受けて、出力として図3に示すパルスを生成する。

#### 【0036】

生成されたパルスはAND回路A2に入力され、出力信号K1-1がマッチドフィルタ1-1に入力される。マッチドフィルタ1-1は、図15の上段に示すように、信号K1-1を受けて、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TM2、TM3、TM4だけ離れた時間においてそれぞれパルスを生成する。

#### 【0037】

送信データがAND回路A3に入力されると、AND回路A3はパルスの入力と、送信データが1であれば入力1、送信データが0であれば入力0との論理積を算出し、出力信号K2-1をマッチドフィルタ1-2に送出する。

マッチドフィルタ1-2は、図15の中段に示すようにマッチドフィルタ1-1よりも所定の時間だけ早く、入力された信号K2-1を拡散コード1である拡散符号PN1で低域帯（例えば、5GHzより低い、3.5～4.5GHz）に変調する。

すなわち、マッチドフィルタ1-2は、データが1の時は、図15の下段に示すように、時間周期Tで区切られた点線が示す基準時点から時間0及び擬似ランダム時間TN2、TN3、TN4だけ離れた時間においてそれぞれパルスを生成する。この4つのパルスからなる信号パターンは基準信号との比較において、データ信号の方が早く出力されており、送信するデータ1を示すデータ信号となる。

#### 【0038】

また、送信データがAND回路A4に入力されると、AND回路A4は、パルスの入力と、送信データが1であれば入力0、送信データが0であれば入力1と

の論理積を算出し、出力信号  $K3-1$  をマッチドフィルタ  $1-3$  に送出する。

マッチドフィルタ  $1-3$  は、図 4 に示すようにマッチドフィルタ  $1-1$  よりも所定の時間だけ遅く、入力された信号  $K3$  を拡散コード 1 である拡散符号  $PN1$  で低域帯（例えば、 $5\text{ GHz}$  より低い、 $3.5 \sim 4.5\text{ GHz}$ ）に変調する。

すなわち、マッチドフィルタ  $1-3$  は、データが 0 の時は、図 15 の中段に示すように、時間周期  $T$  で区切られた点線が示す基準時点から時間 0 及び擬似ランダム時間  $TN2$ 、 $TN3$ 、 $TN4$  だけ離れた時間においてそれぞれパルスを生成する。この 4 つのパルスからなる信号パターンは基準信号との比較において、データ信号の方が遅く出力されており、送信するデータ 0 を示すデータ信号となる。

#### 【0039】

加算器 3 はこれらの信号を受けて加算し、 $PA \cdot 4$  に加算信号を出力する。すなわち、送信するデータが 1 であれば、マッチドフィルタ  $1-1$  より基準信号を、マッチドフィルタ  $1-2$  よりデータ信号を受けて、これら 2 つの信号を加算し、 $PA \cdot 4$  に加算した加算信号を出力する。

また、送信するデータが 0 であれば、マッチドフィルタ  $1-1$  より基準信号を、マッチドフィルタ  $1-3$  よりデータ信号を受けて、これら 2 つの信号を加算し、 $PA \cdot 4$  に加算した加算信号を出力する。

$PA \cdot 4$  は、入力される加算信号の信号レベルを増幅させ、スイッチ 5 に増幅信号を出力する。

スイッチ 5 は上位レイヤ 31 から切替制御信号を受けて接続を切り替えた後、 $PA \cdot 4$  側の端子から入力される増幅信号をアンテナ 6 に出力する。アンテナ 6 は、この入力された増幅信号を電波として放射する。

#### 【0040】

一方、第 2 の送信部は、第 1 の送信部と同様に、遅延時間制御器 12 が  $IF3$  よりシリアル・パラレル変換された送信データの入力を受けて、マッチドフィルタ  $11-1 \sim 11-3$  に出力信号  $K1-2 \sim K3-2$  を出力する。マッチドフィルタ  $11-1 \sim 11-3$  は、信号  $K1-2 \sim K3-2$  を受けて、図 15 に示す基準信号、データ信号を出力し、加算器 13 はこれら信号を加算する。

ローカル発振器 23 は、この加算信号を高域帯に周波数変換するためのローカル信号をミキサ 21 に出力し、ミキサ 21 は、加算器 13 より加算信号を受け、またローカル発振器 23 よりローカル信号を受けて、加算信号を高域帯（例えば 5 GHz より高い、6～7 GHz）に周波数変換する。

#### 【0041】

PA・14 は周波数変換後の加算信号の入力を受けて、これを増幅して出力する。スイッチ 15 は、上位レイヤ 31 から切替制御信号を受けて接続を切り替えた後、PA・14 側の端子から入力される増幅信号をアンテナ 16 に出力する。アンテナ 16 は、この入力された増幅信号を電波として放射する。

#### 【0042】

一方、本実施形態の第1、第2の受信部は、本広帯域無線送受信機以外の他の広帯域無線送受信機におけるアンテナ 6 及びアンテナ 16 から出力された電波信号を受信すると、受信処理を開始する。ここで、これ以降の処理は、第1、第2の受信部でそれぞれ独立並行的に実行されることから、まず第1の受信部をなすアンテナ 6 側の動作を説明した後、第2の受信部の動作について、第1の受信部と異なる動作部分について説明する。

アンテナ 6 は放射された電波を受信し、スイッチ 5 を経由して LNA 7 に出力する。LNA 7 は、受信信号が入力されると、受信信号の信号レベルを増幅させ、マッチドフィルタ 8-1、8-2 に増幅信号を出力する。

マッチドフィルタ 8-1 は、入力された増幅信号の中の拡散符号 PN0 で拡散された拡散信号と共鳴し、出力信号 S1-1 を出力する。また、マッチドフィルタ 8-2 も同様に、入力された増幅信号の中の拡散符号 PN1 で拡散された拡散符号を検出し、出力信号 S2-1 を出力する。

#### 【0043】

このとき、入力される拡散符号は、受信したデータが 1 であれば、図 15 に示す上段の基準信号と下段のデータ信号とであり、データ信号は基準信号に対して時間的に早く入力されるため、マッチドフィルタ 8-2 は、マッチドフィルタ 8-1 が出力信号 S1-1 を出力するよりも早く、出力信号 S2-1 を出力する。

また、受信したデータが 0 であれば、入力される拡散符号は図 15 に示す上段

の基準信号と中段のデータ信号とであり、データ信号は基準信号に対して時間的に遅く入力されるため、マッチドフィルタ 8-1 は、マッチドフィルタ 8-2 が出力信号 S1-1 を出力するよりも早く、出力信号 S2-1 を出力する。

#### 【0044】

遅延時間測定器 9 は、出力信号 S1-1、S2-1 が入力されると、出力信号 Q1、Q2 として出力する。このとき、D-FF 回路 F1、F2 に入力されるラッチ出力 SD1、SD2 は、データ 1 の場合、ラッチ出力 SD2 がラッチ出力 SD1 より時間的に先となるので、D-FF 回路 F1 においては、ラッチ出力 SD2 が CLK 端子に入力されて CLK 端子の入力状態が L から H に変化する時点で、ラッチ出力 SD1 はまだ入力されておらず、D 端子の状態は L であるので、出力信号 Q1 は 0 となる。また、D-FF 回路 F2 においては、ラッチ出力 SD1 が CLK 端子に入力されて CLK 端子の入力状態が L から H に変化する時点で、ラッチ出力 SD2 はすでに入力されており、D 端子の状態は H であるので、出力信号 Q2 は 1 となる。

#### 【0045】

一方、データ 0 の場合、ラッチ出力 SD1 がラッチ出力 SD2 より時間的に先となるので、D-FF 回路 F1 においては、ラッチ出力 SD2 が CLK 端子に入力されて CLK 端子の入力状態が L から H に変化する時点で、ラッチ出力 SD1 はすでに入力されており、D 端子の状態は H であるので、出力信号 Q1 は 1 となる。また、D-FF 回路 F2 においては、ラッチ出力 SD1 が CLK 端子に入力されて CLK 端子の入力状態が L から H に変化する時点で、ラッチ出力 SD2 はまだ入力されておらず、D 端子の状態は L であるので、出力信号 Q2 は 0 となる。

#### 【0046】

出力信号 Q1、Q2 がそれぞれデータ判定器 10 に入力されると、データ判定器 10 は、図 14 に示すデータ判定表に基づいてデータ判定を行い、判定結果を受信データとして IF30 を経由して、上位レイヤ 31 に出力する。

#### 【0047】

またラッチ出力 SD1 がクリア回路に入力されると、クリア回路の前段は、出

力信号Q10、Q20、Q30、Q40、Q50、Q60をクリア回路後段に出力する。クリア回路後段は、これらの信号を受けてクリア信号を出力する。

#### 【0048】

図16にラッチ出力SD1の立ち上がり時点においてCLK2がHである場合のクリア出力の波形図を、図17にラッチ出力SD1の立ち上がり時点においてCLK2がLである場合のクリア出力の波形図をそれぞれ示す。ラッチ出力SD1の立ち上がりにCLK2がHである場合、クリア信号は図17に示すように、CLK2の半周期から1周期の間に出力される。CLK2は200MHzであるので、クリア信号は5nsecから10nsecの間で出力される。

出力されたクリア信号は、ラッチ回路R1、R2及びD-FF回路F1、F2に入力されて、ラッチ回路R1、R2、D-FF回路F1、F2をクリアする。

#### 【0049】

一方、第2の受信部は、第1の受信部と同様に、アンテナ16が他の広帯域無線送受信機が放射した電波信号を受信し、LNA17が増幅する。ローカル発振器23は、この電波信号を低域帯に周波数変換するためのローカル信号をミキサ22に出力し、ミキサ22は、LNA17より増幅信号を受け、またローカル発振器23よりローカル信号を受けて、増幅信号を低域帯（例えば、5GHzより低い、3.5～4.5GHz）に周波数変換する。周波数変換後の増幅信号は、マッチドフィルタ18-1、18-2に入力され、マッチドフィルタ18-1、18-2は入力された増幅信号の中の拡散符号を検出し、出力信号S1-2、S2-2を出力する。遅延時間測定器19はこれらの信号を受けて、マッチドフィルタ18-1、18-2のいずれが先に信号を出力したかに基づいて、信号Q1、Q2を出力する。データ判定器20は、この信号Q1、Q2に基づいて、図14のデータ判定表に基づきデータ判定をし、受信データとして、IF30を経由して、上位レイヤ31に出力する。

#### 【0050】

以上説明したように、本実施形態における超広帯域無線送受信機によれば、送信機は、擬似ランダム時間を正確に生成しなくとも、超広帯域無線通信を行うことができる。このため、高速で動作可能なデジタル回路のカウンタを必要とせず



、カウンタを常に動作させることによる消費電力を削減することができる効果が得られる。

またラッチ回路R1、R2に200MHzのクロックでクリア信号を入力することより、ラッチ回路R1、R2が信号SD1、SD2を保持している間、すなわちクロック1周期分(10nsec)のマルチパスを除去することができる効果が得られる。また、200MHzのクロックで半周期分(5nsec)以前にクリアを解除することができる。

#### 【0051】

また、図18に、以上説明した第1、第2の送信部によるデータ送信時のUWBスペクトラムを示す。図18に示すように、本実施形態の超広帯域無線送受信機によれば、使用する周波数帯を2つに分けることができ、第1の送信部を5GHz帯より低く設定し、第2の送信部を5GHz帯より高く設定することで、干渉が懸念されるWLAN等の帯域を回避することができる。

なお、上述したように、第1、第2の送信部の使用帯域は、例えば、3.5GHz～4.5GHzと6～7GHzなどに設定可能である。すなわち、帯域幅1GHzのアンテナを2組使用すればよいため、1つのアンテナで3.5GHz～7GHzをカバーする場合に比較し、1つのアンテナの大きさを小さくすることができる効果が得られる。また、2つにアンテナを分けることで、モジュール化の際に、アンテナ配置の自由度が広がり、結果的にモジュール全体の形状を小さくすることができる効果が得られる。

また、アンテナ個々の受信帯域を比較的狭くすることができるので、アンテナの受信特性を向上させることができ、結果的に総合システム特性が向上する。

また、使用する帯域が複数に分かれることにより、送信専用/受信専用、あるいは、Pico-Net (Bluetooth等によって、アドホック接続して形成されるネットワーク) 別、接続機器別の帯域割当、さらには周波数ダイバーシティに広く応用することができる効果が得られる。

#### 【0052】

次に上述の実施形態の広帯域無線送受信機における周波数変換シミュレーション結果を示す。本シミュレーションは、簡単のため、図1に示す第2の無線送信

部と第2の無線受信部間について行った。

図19は本シミュレーションの構成を示す。図19の左側部分に示すSRC1、SRC3、Matched Filter、LPF1、BPF1、Disc Monopoleから構成される送信部が第2の送信部と対応し、図19の右側部分に示すDisc Monopole、MIX2、SRC2、SRC4、LPF2、PWR1、Matched Filterから構成される受信部が第2の無線受信部側と対応する。

#### 【0053】

まず送信部側において、ローカル発振器1（図19のSRC1に相当）が出力する周波数5GHzのモノパルス（図20に示すVinを参照）をマッチドフィルタ（図19のMatched Filterに相当）へ入力させる。このモノパルスはマッチドフィルタのくし型電極のパターンに基づいて変調され、変調信号Modが出力される（図21に示すModを参照）。

変調信号Modは、ローパスフィルタ1（図19のLPF1に相当）に入力され、7GHz以上の周波数成分が除去されて、7GHz以下の周波数成分からなる信号IRFが出力される（図22に示すIRFを参照）。

信号IRFはミキサ1（図19のMIX1に相当）によって、ローカル発振器3（図19のSRC3に相当）が出力する振幅1V、周波数5GHzのローカル信号を用いて、アップコンバージョンされ、信号UpConvが出力される（図23のUpConvを参照）。

信号UpConvには、周波数5GHz以下の帯域に、アップコンバージョンによって発生するイメージ信号が含まれているので、中心周波数8.5GHz、通過帯域7～10GHzのバンドパスフィルタ（図19のBPF1に相当）によって、このイメージを除去し、イメージ除去後の信号Txをアンテナ（図19のDisc Monopoleに相当）に出力する（図24のTxを参照）。アンテナは信号Txを空中放射する。

#### 【0054】

次に受信機側において、アンテナ（図19のDisc Monopoleに相当）は送信側で放射された電波信号Rxを受信し、ミキサ2（図19のMIX2に

相当)に出力する(図25の $R_x$ を参照)。

ミキサ2は、ローカル発振器4(図19のSRC4に相当)が出力する振幅1V、周波数5GHzのローカル信号を用いて、電波信号 $R_x$ をダウンコンバージョンし、信号DownConvを出力する(図26のUpConvを参照)。

信号DownConvには、周波数9GHz以上の帯域にダウンコンバージョンによって発生するイメージ信号が含まれているので、ローパスフィルタ2(図19のLPF2に相当)によって、9GHz以上の周波数成分が除去される。

PWR1とSRC2からなるノイズ加算器は、イメージ除去後の信号に、実世界で発生すると想定される程度のノイズを加算して、ノイズ加算後の信号 $NR_x$ を出力する(図27の $NR_x$ を参照)。ただし、本シミュレーションにおいては、簡単のために、これを使用していない場合を示している。

マッチドフィルタは、信号 $NR_x$ の入力を受けて、これを復調し、復調後の信号Voutを出力する。

#### 【0055】

以上説明したように、本シミュレーションにおいて、図21に示す変調後の信号が図28に示すように復調されることが示される。

すなわち、本実施形態の超広帯域無線送受信機によれば、図18に示すように、使用する周波数帯を2つに分けることができ、第1の送信部を5GHz帯より低く設定し、第2の送信部を5GHz帯より高く設定することで、干渉が懸念されるWLAN等の帯域を回避することができることが示された。

#### 【0056】

次に図面を参照して本発明の超広帯域無線送信機及び受信機を適用した超広帯域無線送受信機の第2の実施形態について説明する。図29は、本実施形態による、超広帯域無線送受信機の構成を示す構成図である。

本実施形態の超広帯域無線送受信機が第1の実施形態と異なる点は、PA・4とPA・14、スイッチ5とスイッチ15、アンテナ6とアンテナ16、LNA7とLNA17とを共用化していることである。

以下、本実施形態の超広帯域無線送受信機について、第1の実施形態と異なる点について説明し、重複する部分に関しては説明を省略する。

## 【0057】

図29に示すように、本実施形態の超広帯域無線送受信機は、第1の実施形態と同様に、第1、第2の送信部と第1、第2の受信部及びIF (Interface) 30、上位レイヤ31から構成される。

第1の送信部は、マッチドフィルタ1-1~1-3、遅延制御器2、加算器3、PA・4、スイッチ5、アンテナ6からなる。

また、第2の送信部は、第1の送信部に、さらにミキサ21、ローカル発振器23を設けて構成される。すなわち、第2の送信部はマッチドフィルタ11-1~11-3、遅延制御器12、加算器13、ミキサ21、ローカル発振器23、上記PA・4 (第1の送信部と共用)、スイッチ5 (第1の送信部と共用)、アンテナ6 (第1の送信部と共用) からなる。

また、第1の受信部は、上記スイッチ5 (第1、第2の送信部と共用)、アンテナ6 (第1、第2の送信部と共用)、LNA・7、マッチドフィルタ8-1、8-2、遅延時間測定器9、データ判定器10からなる。

また、第2の受信部は、第1の受信部に、さらにミキサ22、上記ローカル発振器23 (第2の送信部と共用) を設けて構成される。すなわち、第2の受信部は上記スイッチ5 (第1、2の送信部、第1の受信部と共用)、アンテナ6 (第1、2の送信部、第1の受信部と共用)、LNA・7 (第1の受信部と共用)、ミキサ22、ローカル発振器23 (第2の送信部と共用)、マッチドフィルタ18-1、18-2、遅延時間測定器19、データ判定器20からなる。

## 【0058】

次に本実施形態の超広帯域無線送受信機の動作について、第1の実施形態と異なる点について説明する。

データ送信時において、上位レイヤ31から遅延時間制御器2、12に出力されたデータ信号は、それぞれマッチドフィルタ1-1~1-3、11-1~11-3を経由して、加算器3、13において加算される。このとき、さらに加算器13が出力する加算信号はミキサ21において、ローカル発振器23が出力するローカル信号により、高域帯 (例えば5GHzより高い、6~7GHz) に周波数変換された後、加算器3に出力される。

そして、加算器 3 は、マッチドフィルタ 1-1~1-3 の出力を加算した加算信号と、周波数変換後のマッチドフィルタ 11-1~11-3 の出力加算信号とを加算する。この加算信号は、PA・4 によって増幅された後、スイッチ 5 を経由してアンテナ 6 により空中放射される。

#### 【0059】

また、データ受信時において、アンテナ 6 で受信された電波信号は、スイッチ 5 を経由して、LNA・7 に入力される。LNA・7 はこれを増幅した後、マッチドフィルタ 8-1、8-2、ミキサ 22 に出力する。

マッチドフィルタ 8-1、8-2 に入力された増幅信号は、マッチドフィルタ 8-1、8-2、遅延時間制御器 9、データ判定器 10 によって復調され、IF 30 を介して上位レイヤ 31 に入力される。

一方、ミキサ 22 に入力された増幅信号は、ローカル発振器 23 が出力するローカル信号により、低域帯（例えば、5 GHz より低い、3.5~4.5 GHz）に周波数変換される。周波数変換後の増幅信号は、マッチドフィルタ 18-1、18-2 に入力され、マッチドフィルタ 18-1、18-2、遅延時間測定器 19、データ判定器 20 によって復調され、受信データとして、IF 30 を経由して、上位レイヤ 31 に出力する。

#### 【0060】

したがって、本実施形態の超広帯域無線送受信機によれば、アンテナ、PA、LNA 等の部品点数を削減できるため、モジュールが小型化できるという効果が得られるとともに、部品コストが削減できるという効果が得られる。

#### 【0061】

なお、上述の実施形態 1、2 においては、通信帯域を 2 つの帯域に分割した場合を示したが、本発明はこれに限られず、3 つ以上の帯域を使用して伝送してもよい。

また、上述の実施形態 1、2 においては、マッチドフィルタの数を送信部においては 3 つ、受信部においては 2 つ使用する場合を示したが、本発明はこれに限られず、これらの組を複数使用しても良い。

また、上述の実施形態 1、2 においては、各マッチドフィルタによって生成す

るPNパターンをPN0、PN1の2パターンによって構成したが、本発明はこれに限られず、複数種類を用いてもよい。

また、マッチドフィルタを実現する方法としては、SAW-Deviceを用いる他に、パルス波形をAD変換し、デジタルデータとした後、デジタル回路によりトランスバーサル・フィルタを構成してもよい。

#### 【0062】

また、上述の実施形態1、2においては、アナログ回路によって構成した例を示したが、本発明はこれに限られず、例えば、加算器後段部分をデジタル回路によって構成したソフトウェア無線としてもよい。この場合、上述の広帯域無線送受信機は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述したデータ信号処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

#### 【0063】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、超広帯域無線送信機側において、遅延時間制御部が、周期パルスを生成し、周期パルスを第1のマッチドフィルタに入力するとともに、送信データが2値論理レベルの第1のレベルのとき、周期パルスを第2のマッチドフィルタに出力し、送信データが2値論理レベルの第2のレベルのとき、周期パルスを第3のマッチドフィルタに出力し、第1のマッチドフィルタが、周期パルスが入力されると、データ判定の基準となる基準信号を出力し、第2のマッチドフィルタが、周期パルスが入力されると、基準信号より所定の時間だけ早く第1のデータ信号を出力し、第3のマッチドフィルタが、周期パルスが入力されると、基準信号より所定の時間だけ遅く第2のデータ信号を出力し、加算部が、第1から第3のマッチドフィルタの出力を加算し、ローカル発振器が加

算信号を高域帯又は低域帯に周波数変換するためのローカル信号を出力し、ミキサが、加算信号及びローカル信号の入力を受けて、加算信号を周波数変換し、アンテナ部が、周波数変換後の加算信号の入力を受けて、これを空中放射し、超広帯域無線受信機側において、アンテナ部が、加算信号を受信すると、ミキサに出力し、ミキサが、加算信号及びローカル発振器が加算信号を周波数変換するために出力するローカル信号の入力を受けて、加算信号を周波数変換し、第4のマッチドフィルタが、周波数変換後の電波信号を受けて、データ判定の基準となる基準信号を検出すると、第1の出力信号を出力し、第5のマッチドフィルタが、周波数変換後の電波信号を受けて、データ信号を検出すると、第2の出力信号を出力し、遅延時間測定部が、第4、第5のマッチドフィルタから、第1の出力信号及び第2の出力信号のいずれが先に出力されたかを検出して、検出結果を出力し、データ判定部が、検出結果を受けて、データ信号が2値論理レベルの第1のレベルか、第2のレベルかを判定するので、通信信号が密集している帯域を回避しながら、従来以上の伝送レート及び通信品質を確保することができるとともに、アンテナをより小型化できる効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態による、超広帯域無線送受信機の構成を示す構成図である。

【図2】 遅延制御器2の構成を示す構成図である。

【図3】 遅延制御器2によるインパルス生成の様子を示す説明図である。

【図4】 マッチドフィルタ1-1～1-3及び加算器3の構成を示す構成図である。

【図5】 拡散符号PN0で拡散された信号波形を示す波形図である。

【図6】 拡散符号PN1で拡散された信号波形を示す波形図である。

【図7】 マッチドフィルタ8-1、8-2の構成を示す構成図である。

【図8】 ラッチ回路R1の構成を示す構成図である。

【図9】 ラッチ回路R2の構成を示す構成図である。

【図10】 D-FF回路F1の構成を示す構成図である。

【図11】 D-FF回路F2の構成を示す構成図である。

- 【図 1 2】 クリア回路の前段の構成を示す構成図である。
- 【図 1 3】 クリア回路の後段の構成を示す構成図である。
- 【図 1 4】 データ判定器 1 0、2 0 がデータ判定を行うデータ判定表である。
- 【図 1 5】 基準信号及びデータ信号の波形を示す波形図である。
- 【図 1 6】 ケース 1 におけるクリア信号の出力を示す説明図である。
- 【図 1 7】 ケース 2 におけるクリア信号の出力を示す説明図である。
- 【図 1 8】 本実施形態の超広帯域無線送受信機による UWB スペクトラムを示す説明図である。
- 【図 1 9】 本実施形態の超広帯域無線送受信機のシミュレーション構成を示す構成図である。
- 【図 2 0】 信号 V i n を示す図である。
- 【図 2 1】 信号 M o d を示す図である。
- 【図 2 2】 信号 I R F を示す図である。
- 【図 2 3】 信号 U p C o n v を示す図である。
- 【図 2 4】 信号 T x を示す図である。
- 【図 2 5】 信号 R x を示す図である。
- 【図 2 6】 信号 D o w n C o n v を示す図である。
- 【図 2 7】 信号 N R x を示す図である。
- 【図 2 8】 信号 V o u t を示す図である。
- 【図 2 9】 第 2 の実施形態による、超広帯域無線送受信機の構成を示す構成図である。
- 【図 3 0】 従来の超広帯域無線送受信機による UWB スペクトラムを示す説明図である。
- 【図 3 1】 特願 2 0 0 2 - 2 6 2 6 8 0 号に記載された超広帯域無線送受信機の構成図である。

【符号の説明】

1-1～1-3、8-1、8-2、11-1～11-3、18-1～18-2…  
マッチドフィルタ



2、1 2…遅延時間制御器

3、1 3…加算器

4、1 4…P A

5、1 5…スイッチ

6、1 6…アンテナ

7、1 7…L N A

9、1 9…遅延時間測定器

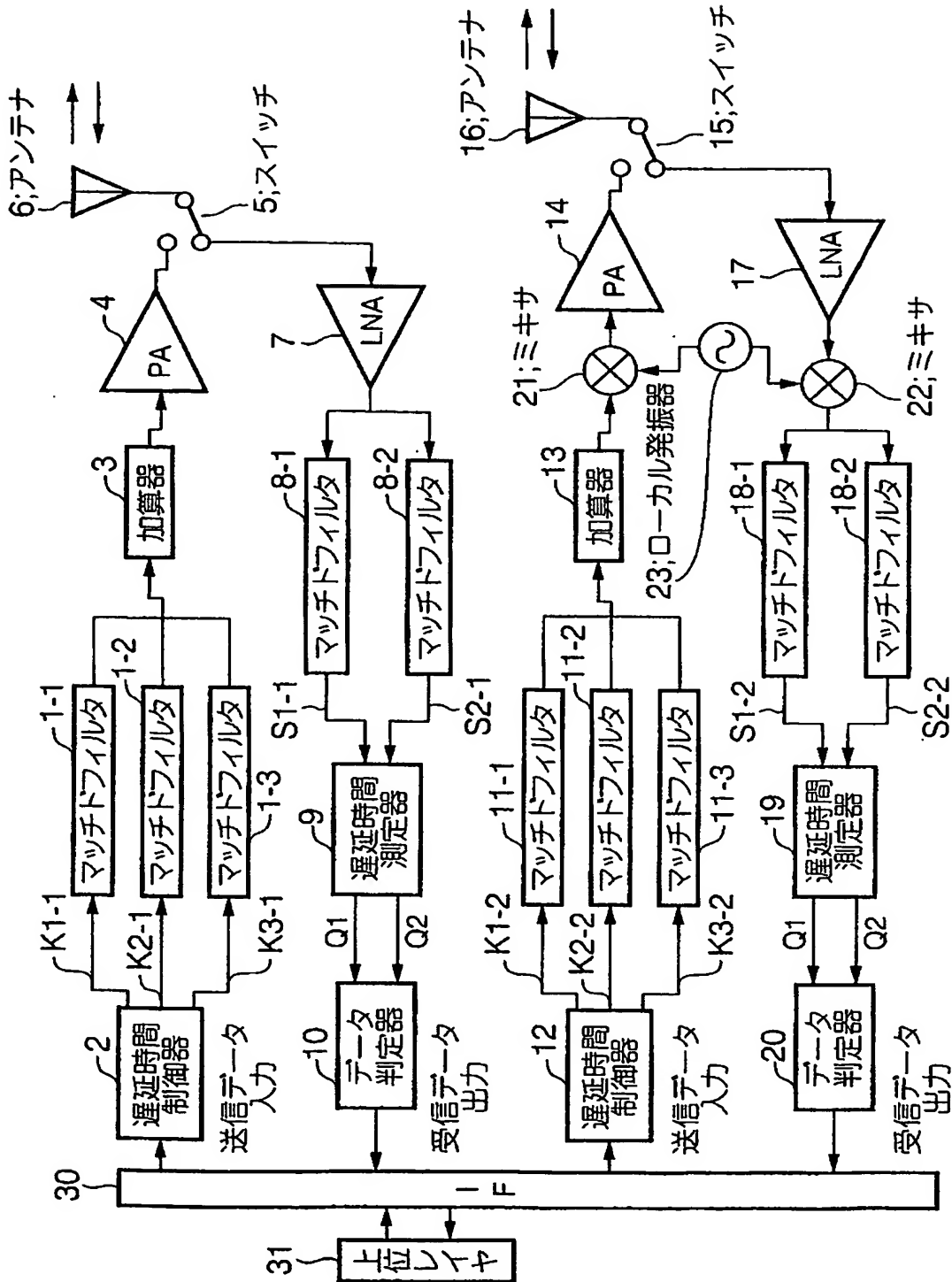
1 0、2 0…データ判定器

3 0…I F

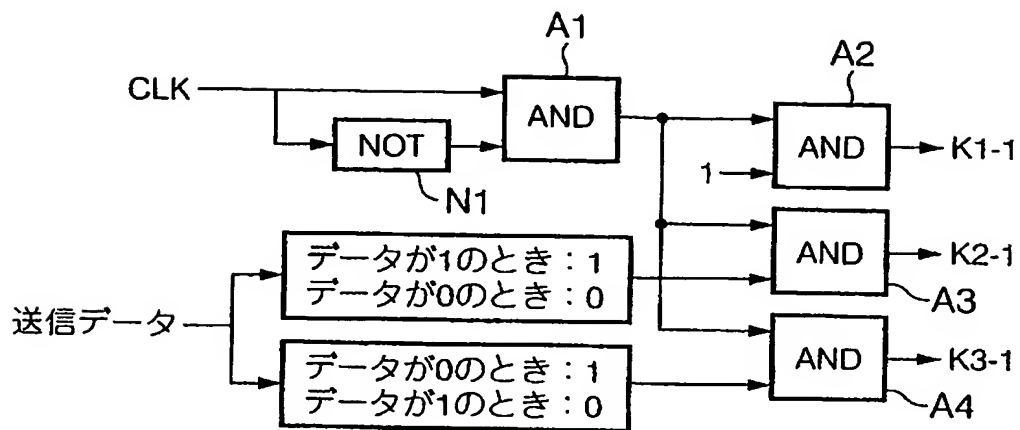
3 1…上位レイヤ

【書類名】 図面

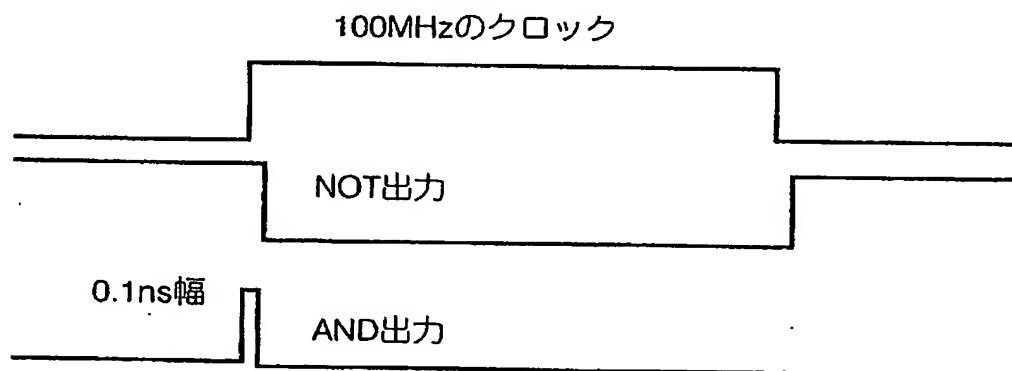
【図 1】



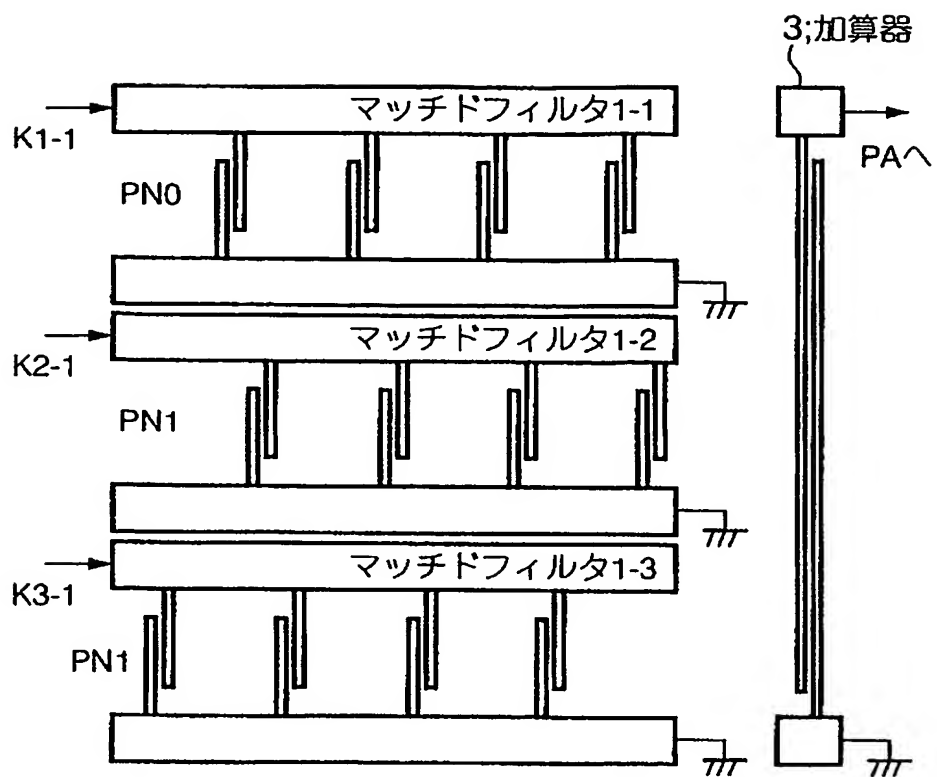
【図 2】



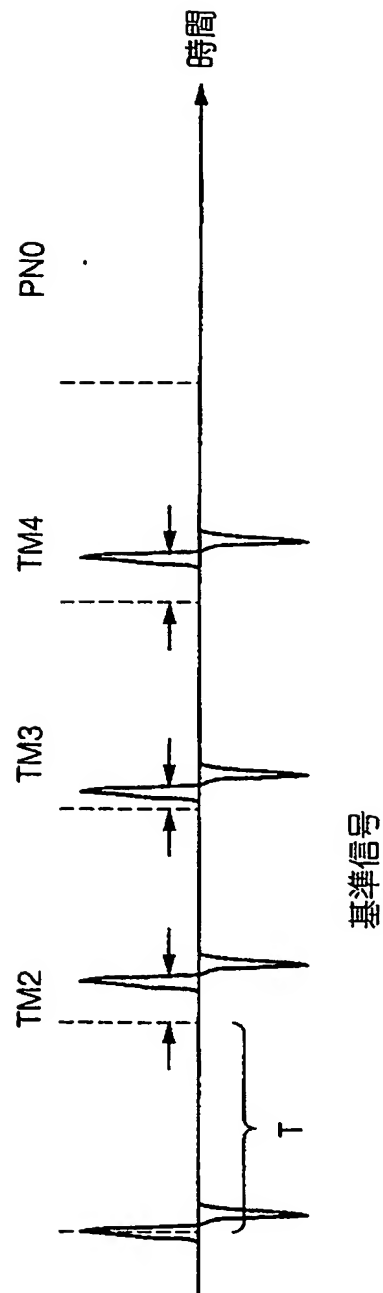
【図 3】



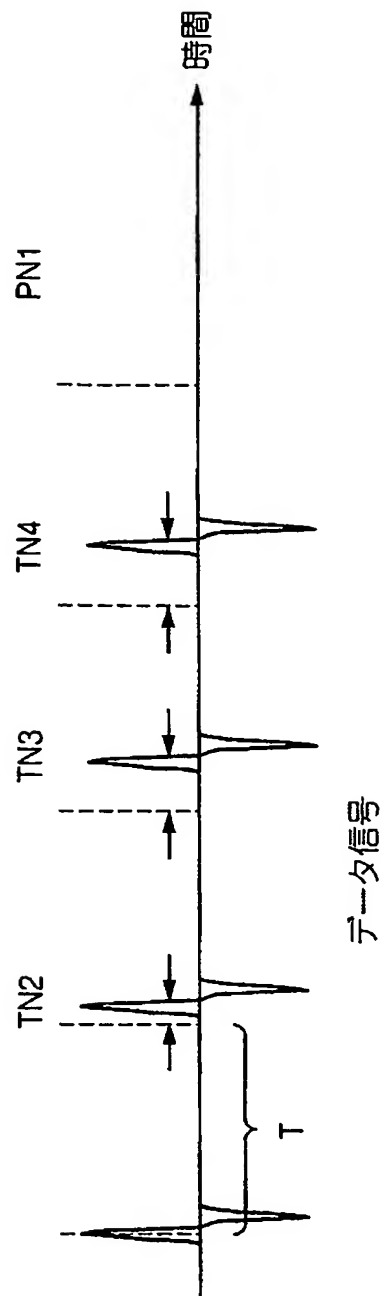
【図 4】



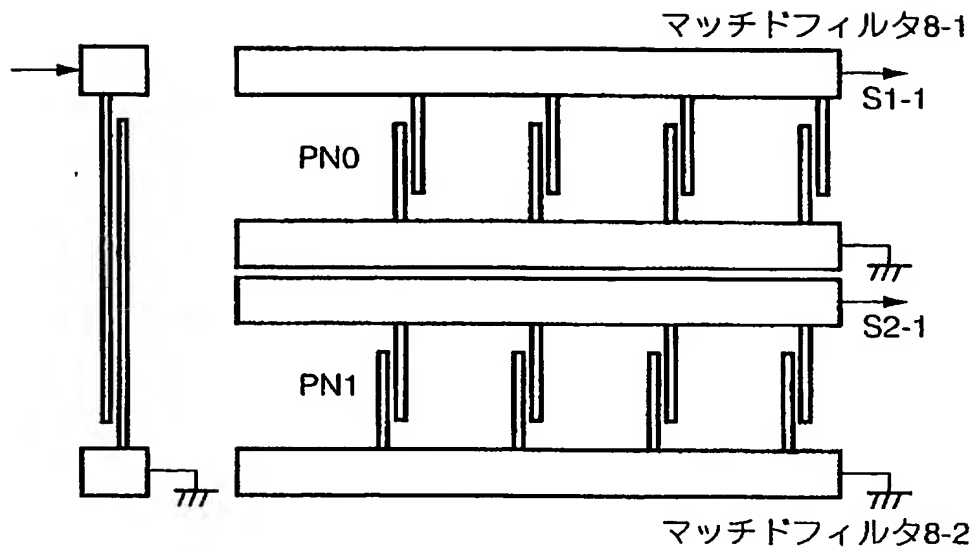
【図 5】



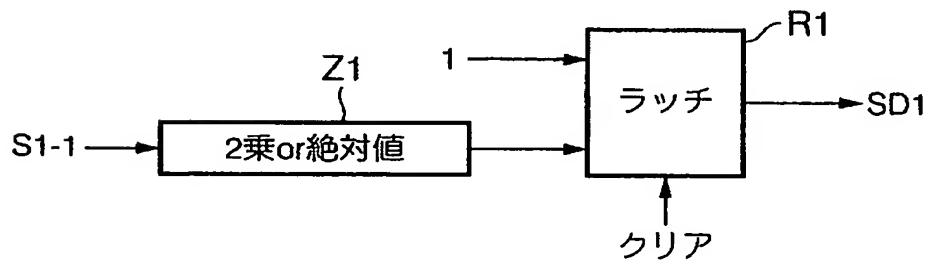
【図 6】



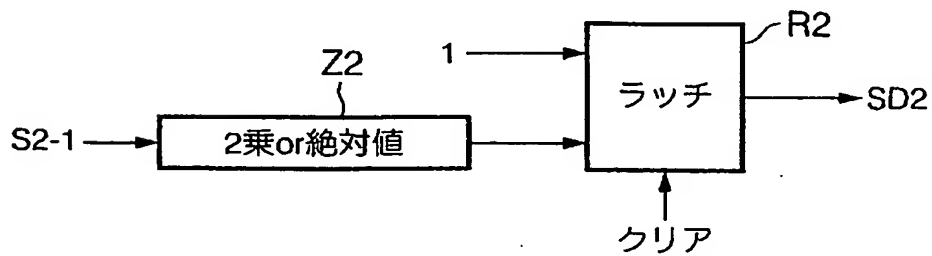
【図 7】



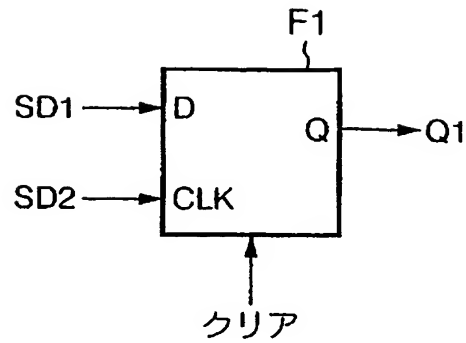
【図 8】



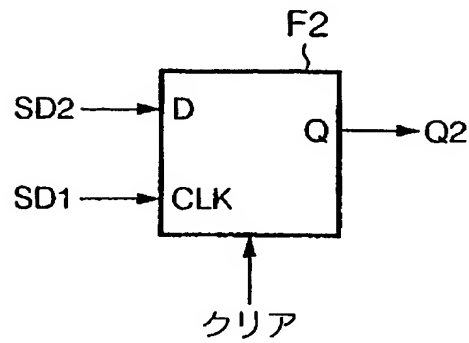
【図 9】



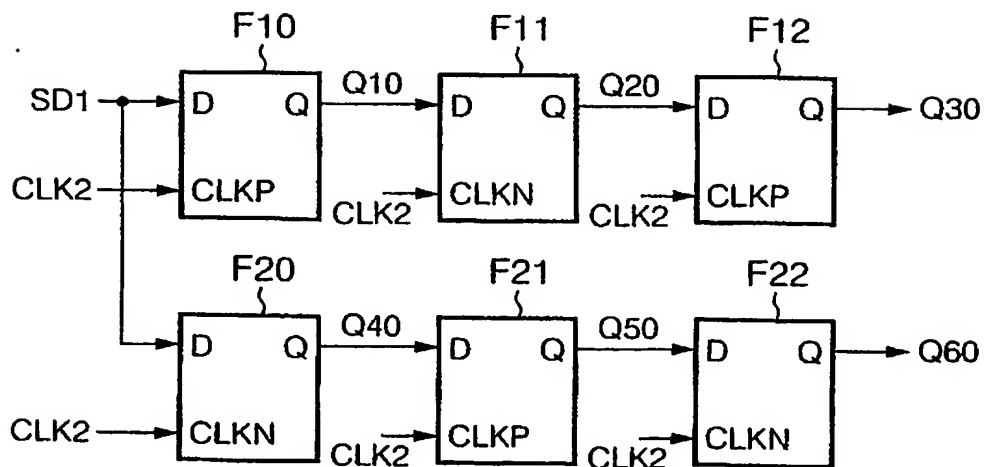
【図 10】



【図 11】

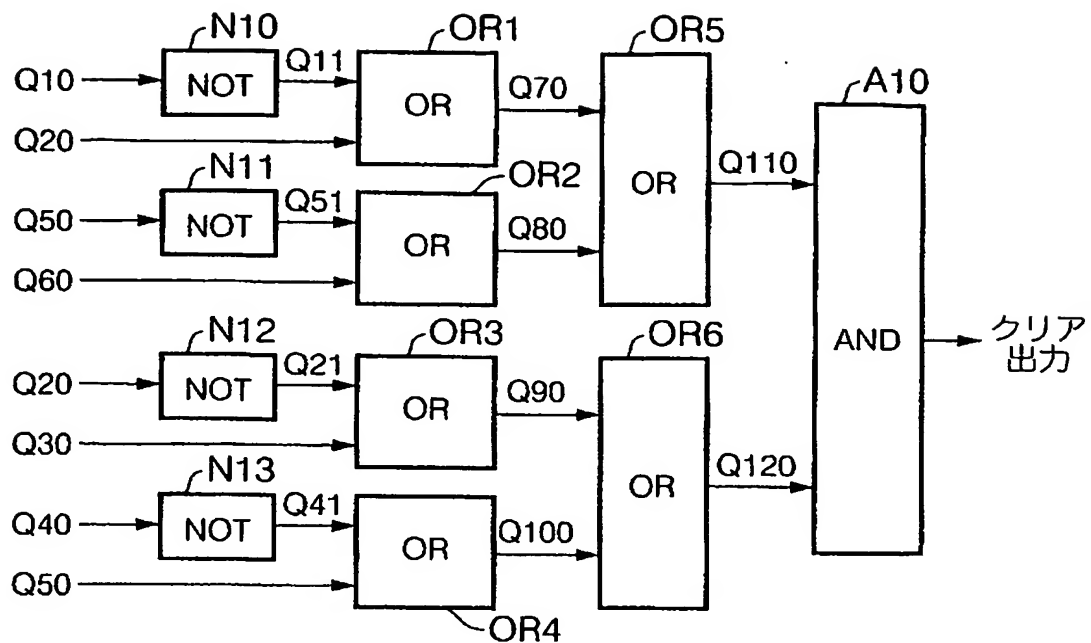


【図 12】





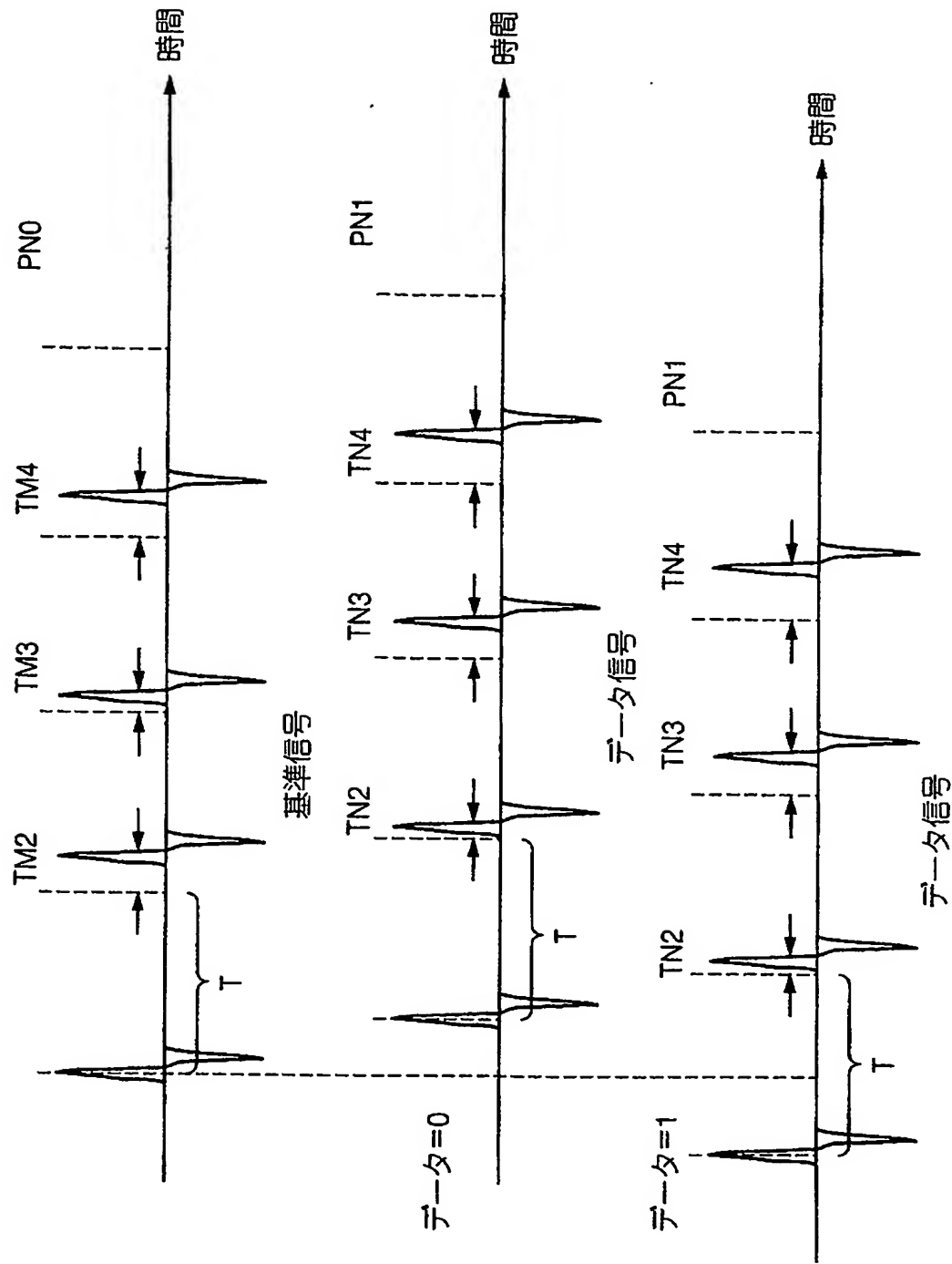
【図 13】



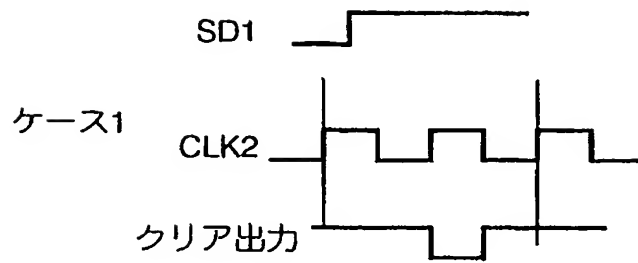
【図 14】

Q1	Q2	データ
0	0	×
0	1	1
1	0	0
1	1	×

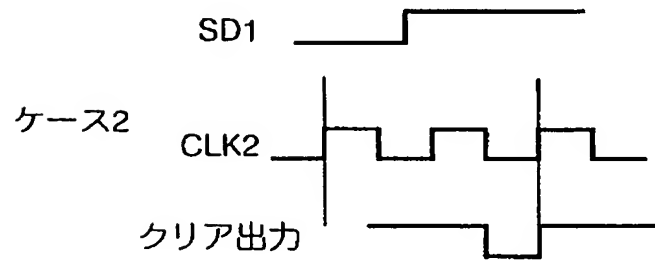
【図 15】



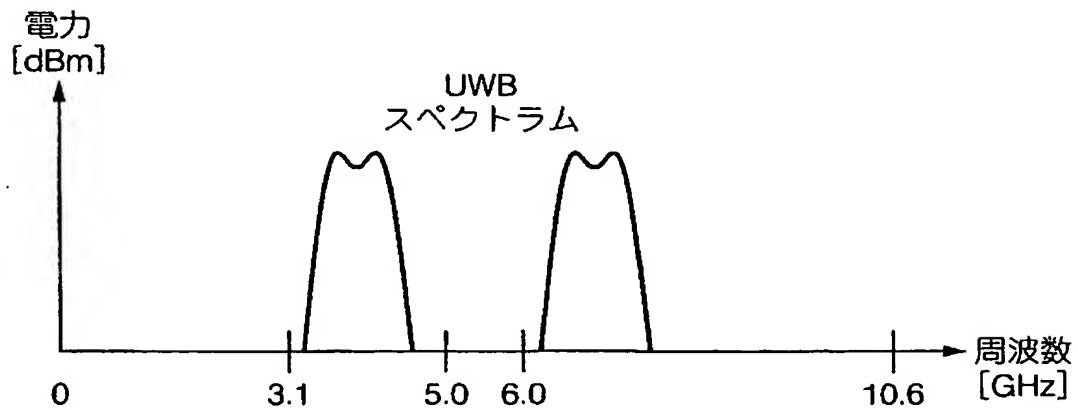
【図 16】



【図 17】

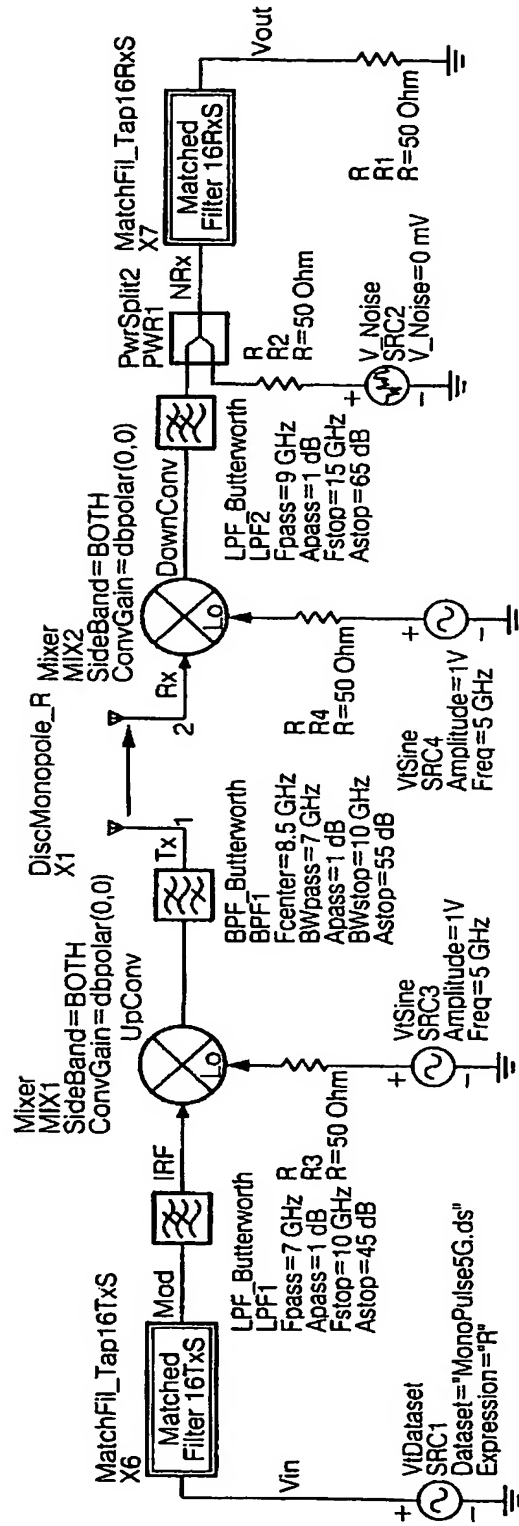


【図 18】



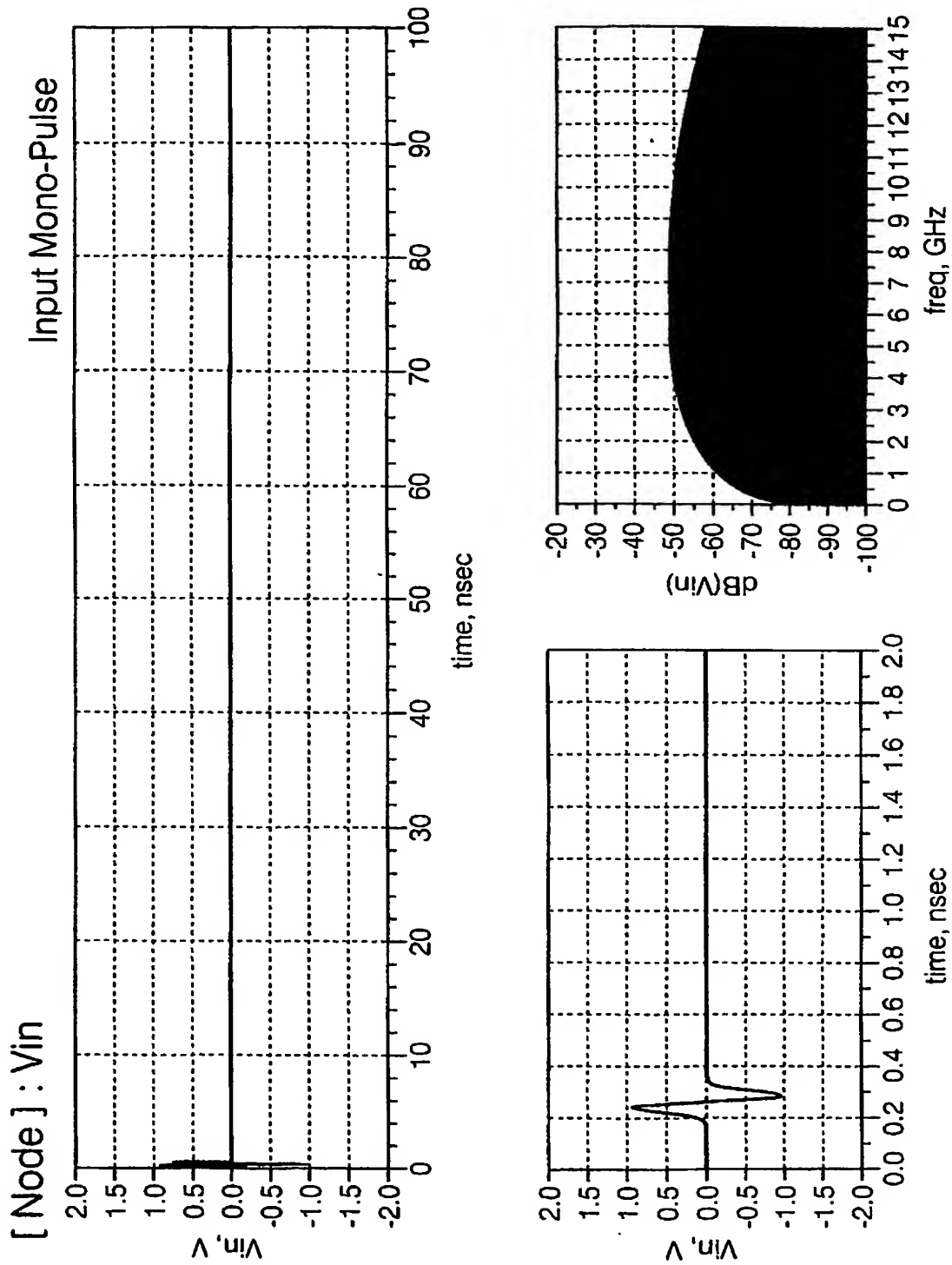
【図 19】

[SYRI-UWBsystem (X3) Freq-Conversion Check]

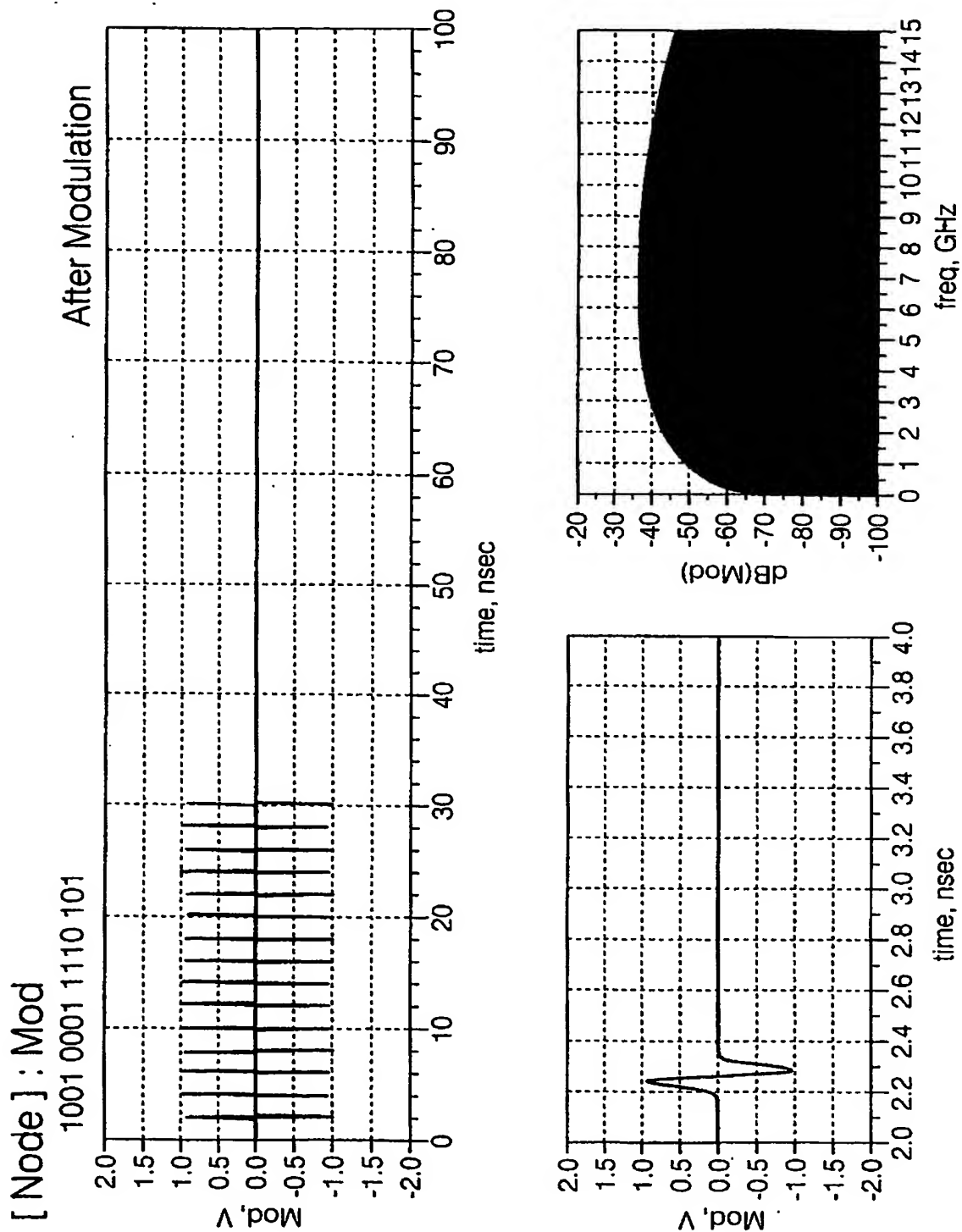


- LPF1 : Up-Conversion後の折り返しを防ぐためのImage Rejection Filter  
 MIX1+SRC3 : Up Converter (局部発振器周波数=5GHz, 変換損失=0dB)  
 BPF1 : Upper Side Bandのみを取り出すためのBand Pass Filter  
 MIX2+SRC4 : Down Converter (局部発振器周波数=5GHz, 変換損失=0dB)  
 LPF2 : Lower Side Bandのみを取り出すためのLow Pass Filter  
 PWR1+SRC2: Noise 加算器( $V_{Noise}=0\text{mV} \rightarrow$ 使用していいい)

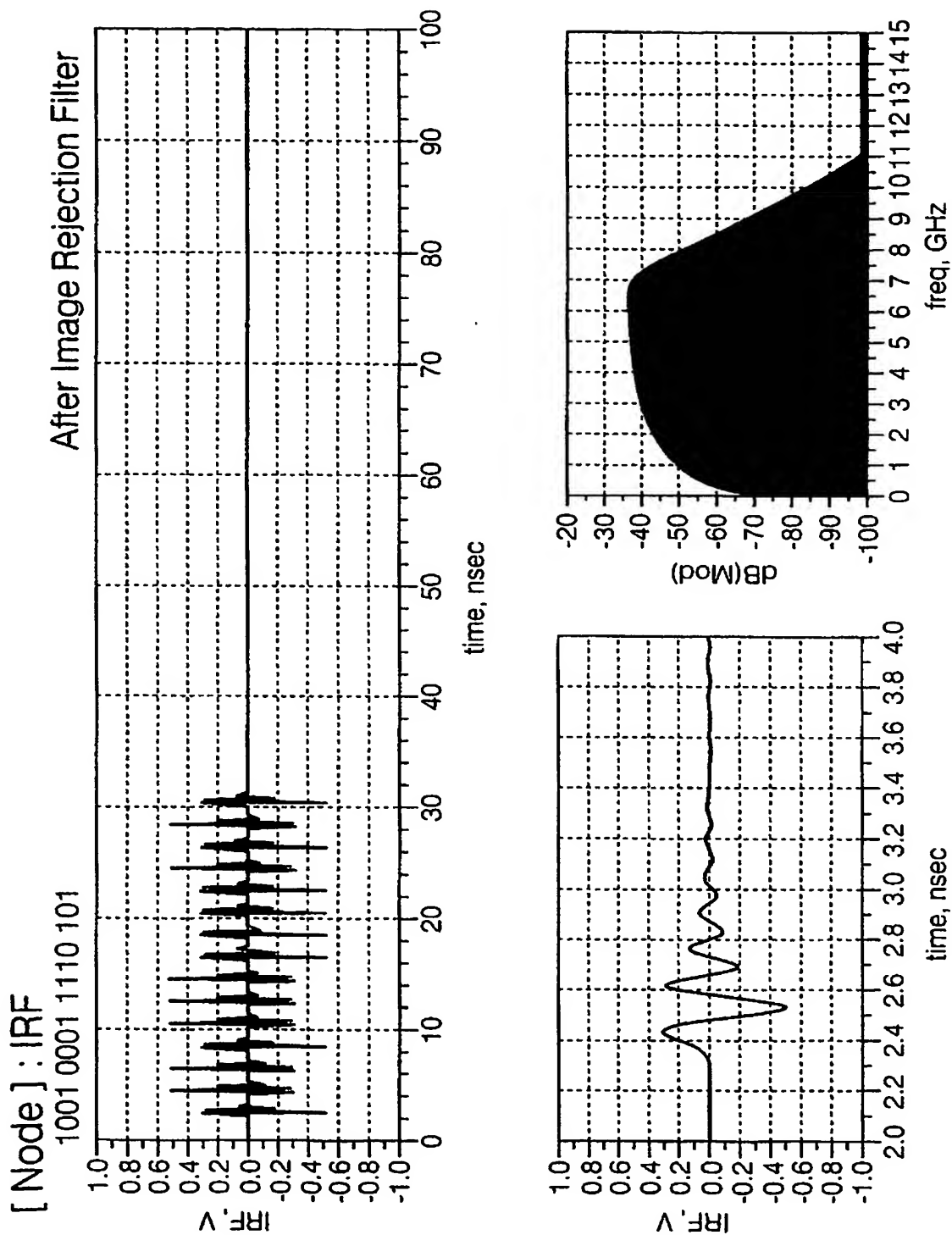
【図 20】



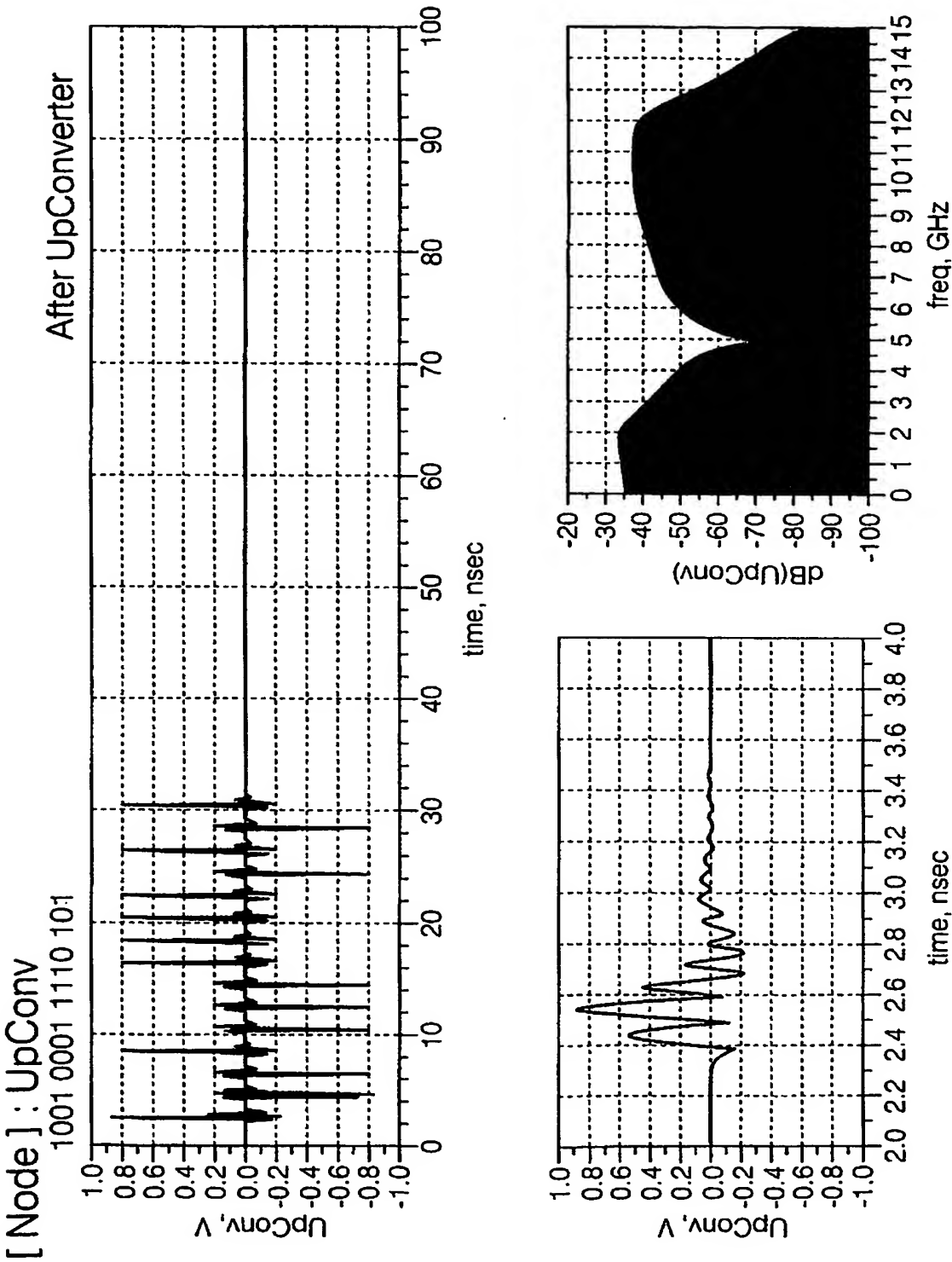
【図 21】



【図 22】

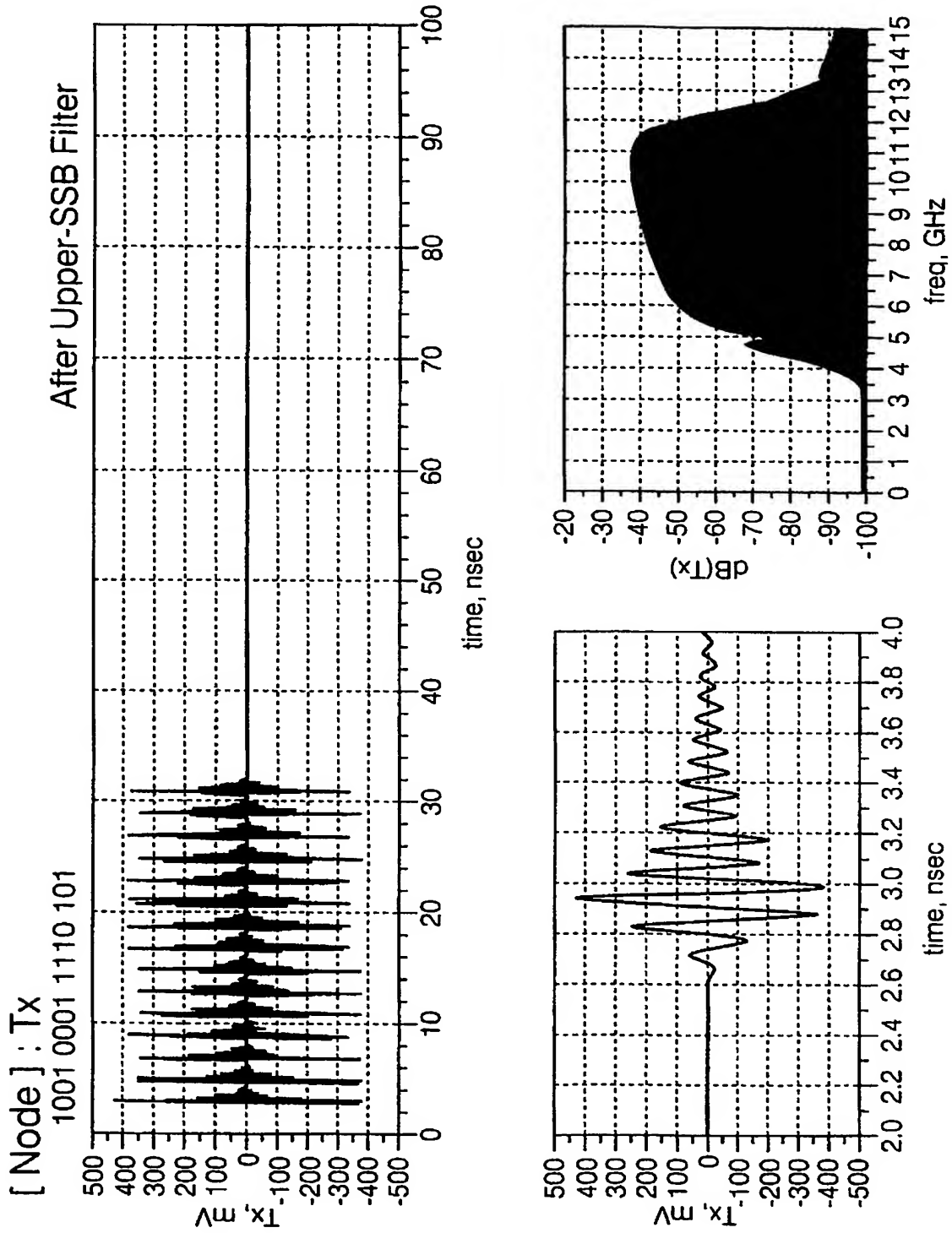


【図 23】

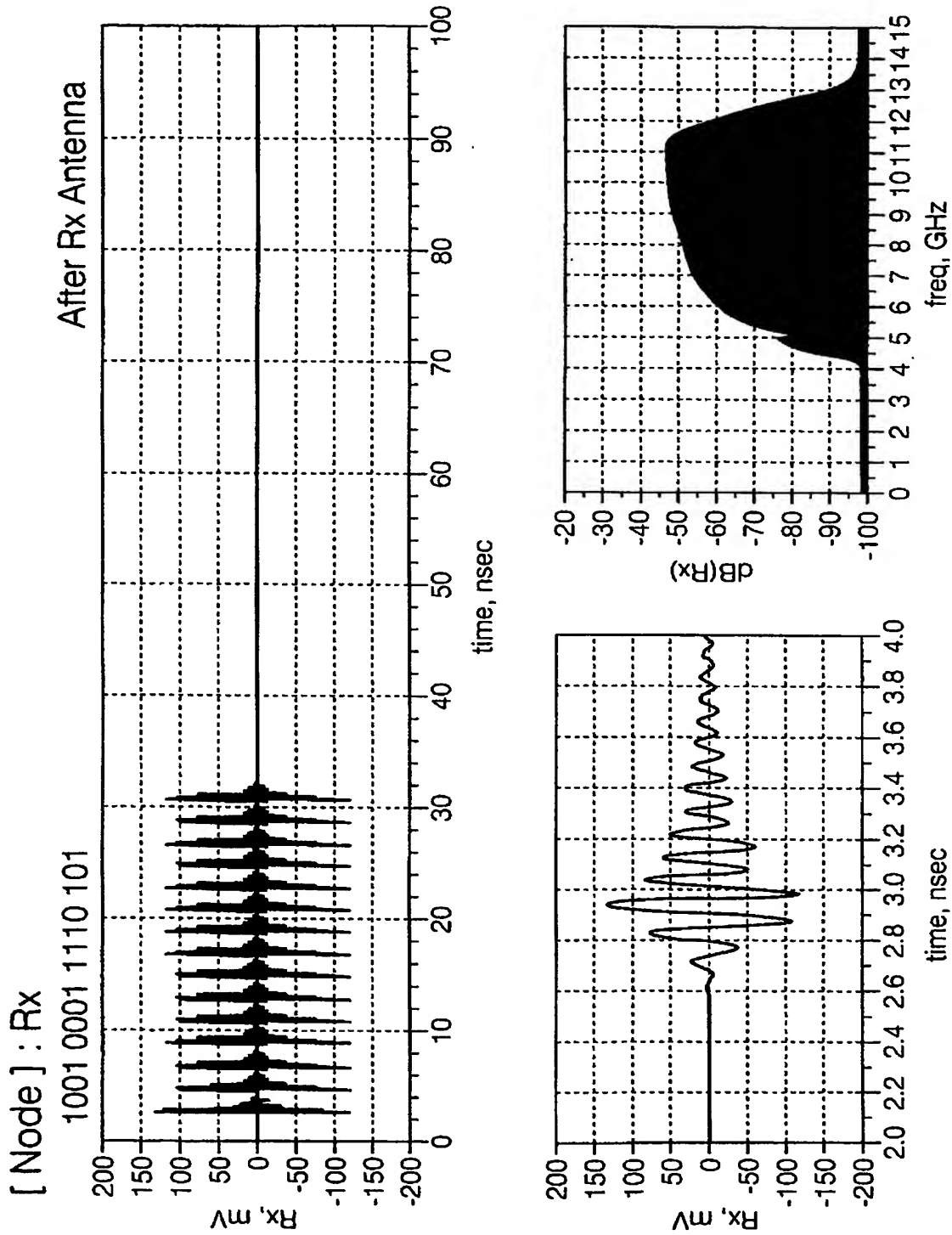




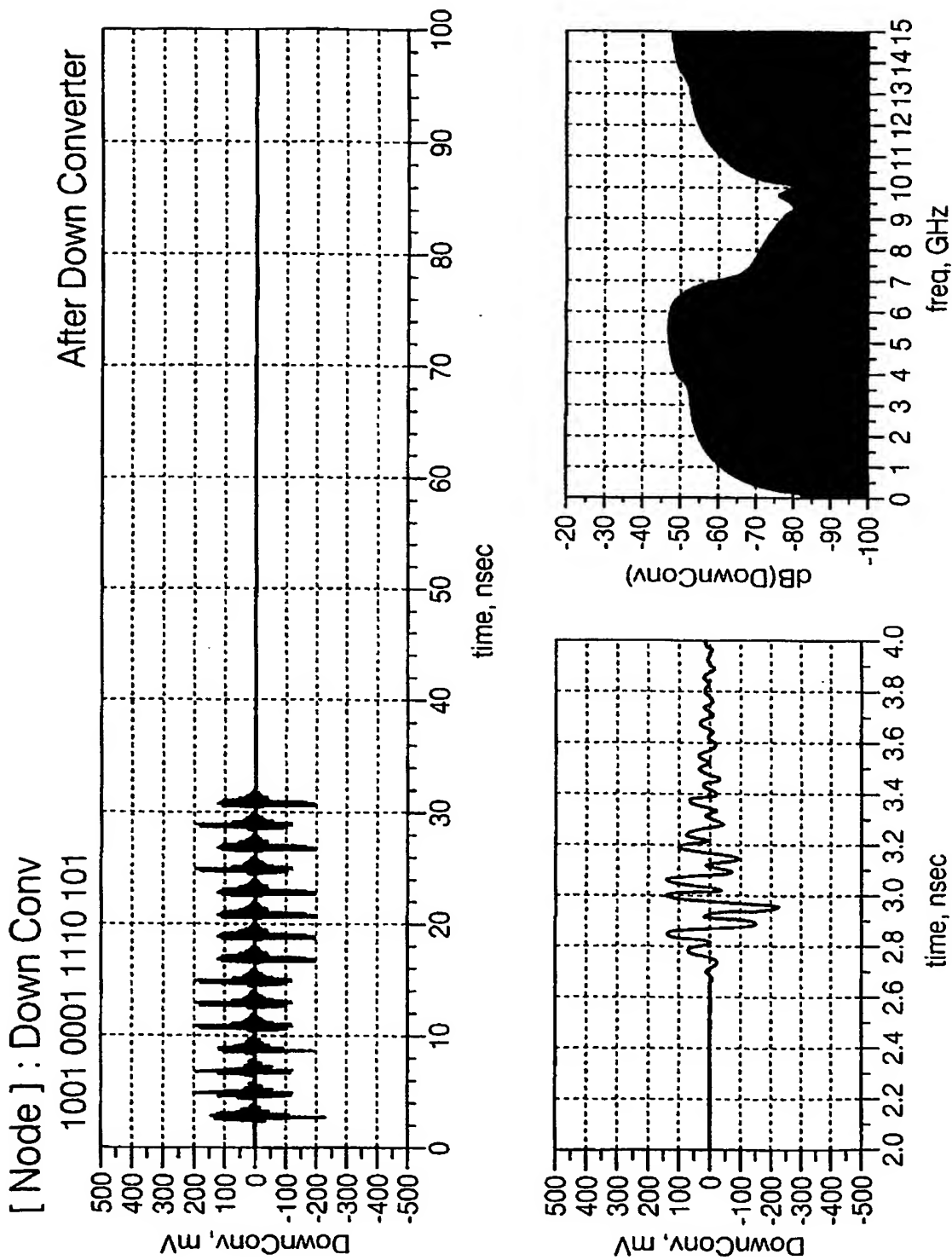
【図 24】



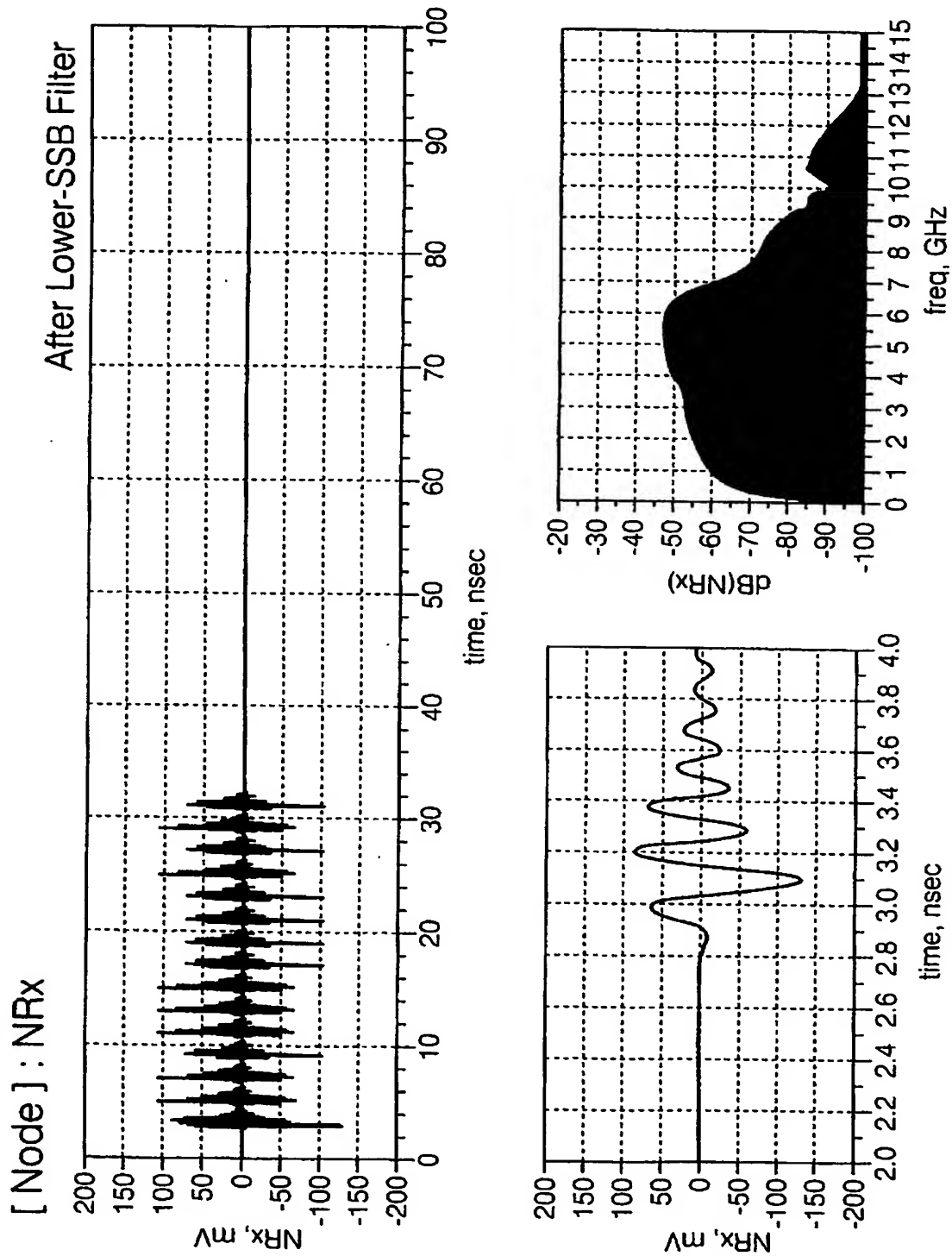
【図 25】



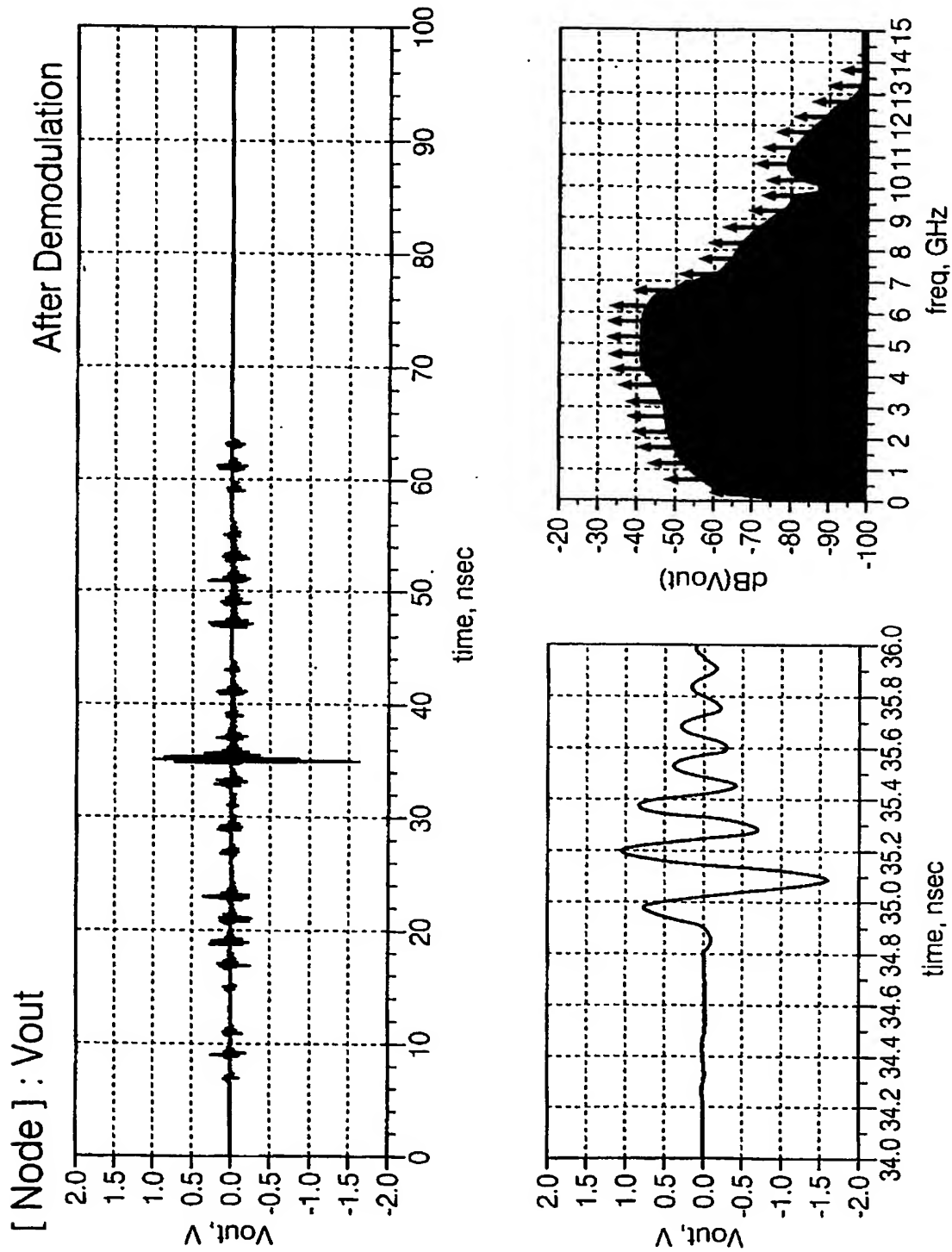
【図 26】



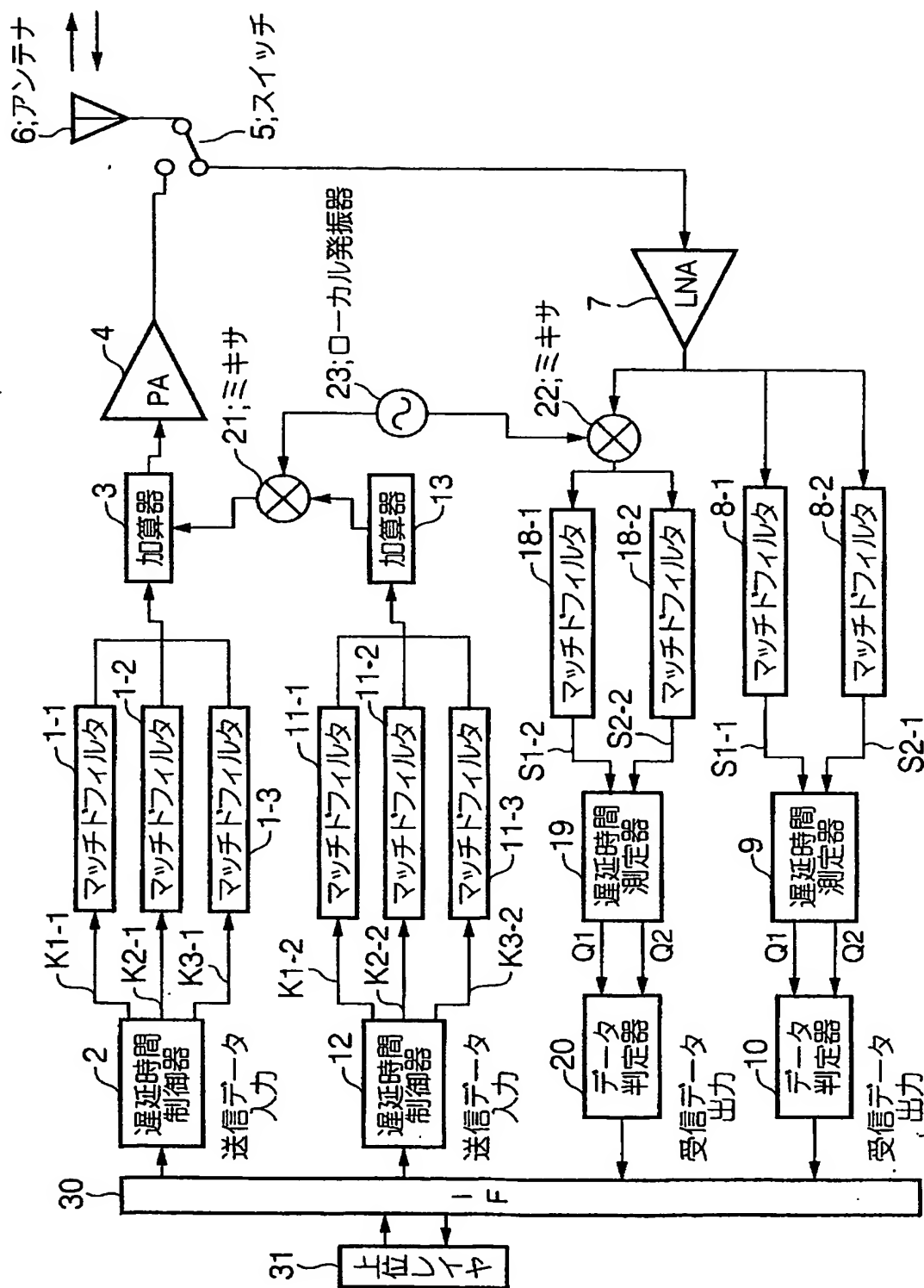
【図 27】



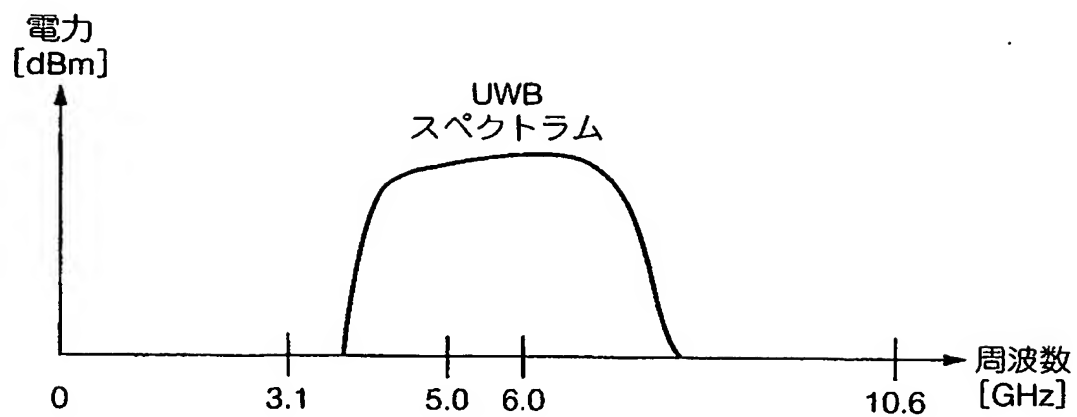
【図 28】



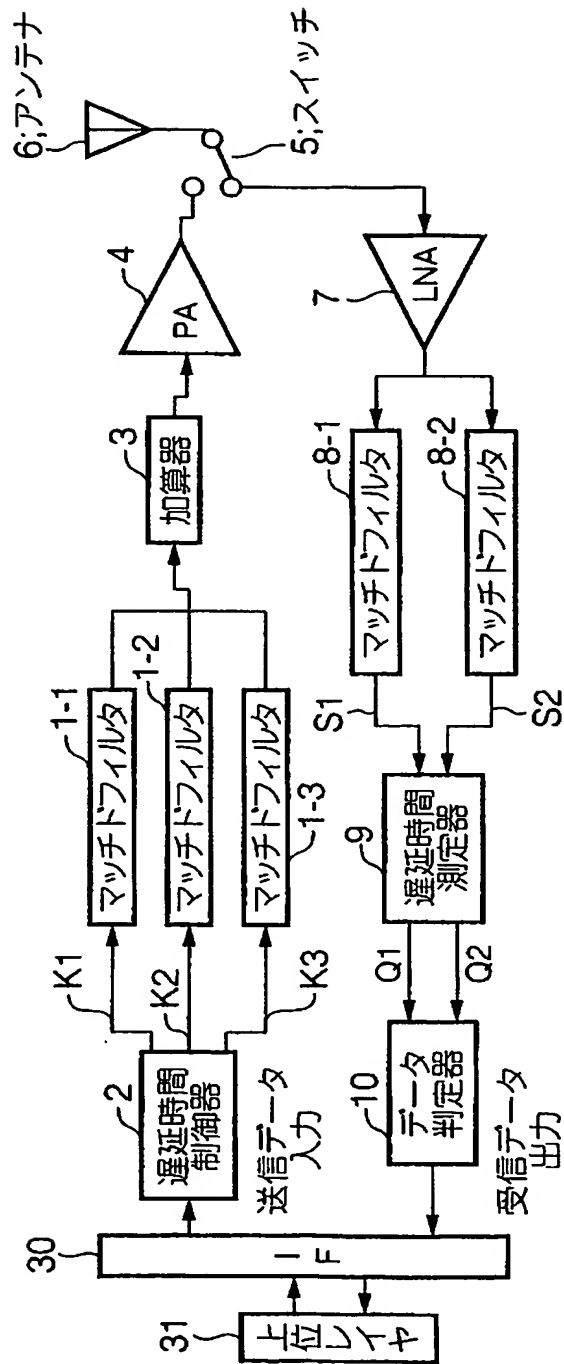
【図 29】



【図 30】



【図 31】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 通信信号が密集している帯域を回避しながら、従来以上の伝送レート及び通信品質を確保することができるとともに、アンテナをより小型化できる超広帯域無線送信機及び超広帯域無線受信機並びに超広帯域無線通信方法を提供する。

**【解決手段】** 送信機側において、遅延時間制御部 12 が、送信データが 1 のとき、周期パルスをマッチドフィルタ 11-1、2 に出力し、送信データが 0 のとき、マッチドフィルタ 11-1、3 に出力する。マッチドフィルタ 11-1 は基準信号を、マッチドフィルタ 11-2 は基準信号より早く第 1 のデータ信号を出力し、マッチドフィルタ 11-3 は基準信号より遅く第 2 のデータ信号を出力する。これを加算部 13 が加算し、ローカル発振器 23 からのローカル信号を受けて、ミキサ 21 が周波数変換した後、アンテナ 6 がこれを空中放射する。

**【選択図】 図 1**

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-338204
受付番号	50201761028
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成 14 年 11 月 22 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	598045058
【住所又は居所】	神奈川県横浜市鶴見区菅沢町 2-7
【氏名又は名称】	株式会社サムスン横浜研究所

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届  
【提出日】 平成15年 9月22日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2002-338204  
【承継人】  
    【識別番号】 390019839  
    【氏名又は名称】 三星電子株式会社  
【承継人代理人】  
    【識別番号】 100064908  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 志賀 正武  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008707  
    【納付金額】 4,200円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 譲渡証 1  
    【援用の表示】 同日付提出の特願 2 0 0 2 - 3 3 8 2 0 3 に関する出願人名義変更届に添付のものを援用する。  
    【包括委任状番号】 9912086

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-338204
受付番号	50301561012
書類名	出願人名義変更届
担当官	土井 恵子 4264
作成日	平成 15 年 11 月 4 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【承継人】

【識別番号】	390019839
【住所又は居所】	大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 416

【氏名又は名称】	三星電子株式会社
----------	----------

## 【承継人代理人】 申請人

【識別番号】	100064908
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所
----------	----------------------------------

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

特願 2002-338204

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[598045058]

1. 変更年月日

1998年 3月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7

氏 名

株式会社サムスン横浜研究所

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 2 0 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 1 9 8 3 9 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 3 年    2 月 2 6 日

[ 変 更 理 由 ]

住 所 変 更

住    所

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 4 1 6

氏    名

三星電子株式会社

)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**